

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)
)
Masato HORI, et al.)
) Group Art Unit: To be Assigned
Application No.: To be Assigned)
) Examiner: To be Assigned
Filed: April 30, 2001)
)
For: INFORMATION PROCESSING)
EQUIPMENT, SIGNAL TRANSFORMATION)
EQUIPMENT, METHOD OF)
COMMUNICATIONS, AND)
COMPUTER PRODUCT)

JC971 U.S. PTO
09/845331
05/01/01

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231*

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-399492
Filed: December 27, 2000.

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements
of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: April 30, 2001

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

Suite 500
700 Eleventh Street, N.W.
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC971 U.S. PTO
09/845331
05/01/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年12月27日

出願番号

Application Number:

特願2000-399492

出願人

Applicant (s):

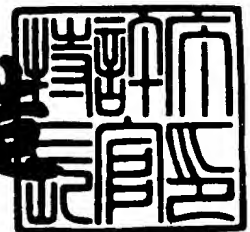
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3027219

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051796

【提出日】 平成12年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/00
H04M 11/00

【発明の名称】 情報処理装置および信号変換装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 堀 真人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 大嶋 明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 福島 健太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理装置および信号変換装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源投入処理とともに通信経路確立処理が電源投入時に行われる情報処理装置において、

通信回線が必要に応じて接続されるコネクタ部と、

前記コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、

前記通信回線が前記コネクタ部に接続されているか否かを判定する接続状態判定手段と、

前記送受信機構を制御して前記通信回線を通じた通信路を確立するための初期処理をおこなう制御手段と、

を備え、

前記制御手段は、前記接続状態判定手段による判定の結果接続されていないことが確認されている場合には前記初期処理を行わないよう制御することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】 電源投入処理とともに通信経路確立処理が電源投入時に行われる情報処理装置において、

通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、

前記送受信機構を制御して、別途定められた規定回数を上限として初期処理を繰り返すことで通信路の確立を図る制御手段と、

を備え、

前記制御手段は、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて前記規定回数を決定することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 3】 電源投入処理とともに通信経路確立処理が電源投入時に行われる情報処理装置において、

通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、

前記送受信機構を制御して初期処理をおこなうことで通信路の確立を図るとともに、これに失敗した場合には、別途定められた待機期間の経過後に改めて通信

路の確立を図る制御手段と、

を備え、

前記制御手段は、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて前記待機期間の長さを決定することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 4】 別途用意された通信制御装置による制御の下、該通信制御装置から入力された送信の対象となるデータの信号を変換して通信回線を通じて送信し、また、通信回線を通じて送信されてきた信号を受信しこれを変換して前記通信制御装置へと出力する信号変換装置において、

前記通信回線が必要に応じて接続されるコネクタ部と、

前記コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、

前記通信回線が前記コネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出する検出スイッチと、

前記検出スイッチの検出結果に基づいて前記接続状態を判定し、該判定結果を示す所定の信号を前記通信制御装置へと出力する判定回路と、

を備えたことを特徴とする信号変換装置。

【請求項 5】 別途用意された通信制御装置による制御の下、該通信制御装置から入力された送信の対象となるデータの信号を通信回線にあわせて変換したうえで前記通信回線を通じて送信し、また、通信回線を通じて送信されてきた信号を受信しこれを前記通信制御装置にあわせて変換した上で前記通信制御装置へと出力する信号変換装置において、

前記通信回線が必要に応じて接続されるコネクタ部と、

前記コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、

前記通信回線が前記コネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出する検出スイッチと、

前記通信制御装置からアクセス可能なメモリと、

前記検出スイッチの検出結果に基づいて前記接続状態を判定するとともに、そ

の判定結果を前記メモリに格納する判定回路と、
を有することを特徴とする信号変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、常時接続による高い利便性と無駄な電力消費の抑制とを両立させた、情報処理装置および信号変換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年ADSLモデムに代表されるようなxDSLモデムが普及し始めている。xDSLモデムの使用形態としては、ISP(インターネットサービスプロバイダ)のサービス形態により多様に存在するが、多くは常時接続型のサービスである。このため、xDSLモデムの動作としては、通信路のコネクションを常に維持することを優先する。たとえば、パーソナルコンピュータ本体の電源投入時や通信路のコネクションが切れた場合でもすぐに再接続することを優先的に試みる動作を行なうようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

現在、温暖化防止という観点から、様々な機器において消費電力の低減が強く求められている。このような事情はコンピュータ、通信機器においても例外ではない。このような観点からみた場合、xDSL技術は常時接続を前提として考えられることが多いため、消費電力が高くなるという問題があった。それにもかかわらず、これまでのxDSLでは、主に伝送速度の高速化またはノイズ対策といった技術項目が注目されており、消費電力という点について十分な注意が払われていなかった。以上のような事情から高速性、常時接続といったxDSL本来の特徴を損なうことなく消費電力を低減する技術が現在強く求められている。

【0004】

具体的には、ノートパソコン等の携帯型情報処理装置の場合には、常時接続とは言ってもパソコン自体が必要に応じて携帯されるので、実際にはノートパソコン

ンが常時通信回線に接続されているわけではない。かかる未接続状態でノートパソコンが通信路の確立動作をおこなったのでは、消費電力の浪費を招くことになり、温暖化防止の観点から見て妥当ではない。

【 0 0 0 5 】

また、デスクトップパソコン等の据え置き型情報処理装置の場合にも、常時接続の契約をしている場合であっても、常に通信回線をデスクトップパソコンに接続しているとは限らない。たとえば、デスクトップパソコンとノートパソコンを持っているユーザは、回線をノートパソコンに繋ぎ変えるような場合も多い。かかる場合には、ワープロソフトや表計算ソフトなどのアプリケーションを利用するスタンドアロン型計算機としてデスクトップパソコンを用いることとなるが、かかる状態で通信路の確立動作をおこなったのでは、やはり消費電力の浪費を招くことになり妥当ではない。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、常時接続による高い利便性と無駄な電力消費の抑制とを両立させた情報処理装置および信号変換装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本願発明者は、xDSLモデムにおける電力消費の内容を詳細に検討した結果、xDSLモデムにおける消費電力全体において、通信路の確立動作（たとえば、通信路を再度確保するような接続開始のネゴシエーションの動作、イニシャライズの動作）のために消費される電力が少なくないことに気づいた。そこで、主に通信路確立のための処理動作における電力消費を抑制することで、全体としての消費電力の低減を図ったものである。以下、本願発明について説明する。

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載の発明について述べる。コネクタ部（実施の形態との対応：接続コネクタ 1 3 0）には、通信回線（実施の形態との対応：通信回線 1 5 0）が必要に応じて接続される。そして、送受信機構（実施の形態との対応：xDSLモデム 1 1 0 等）は、コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信

する。

【 0 0 0 9 】

この場合、通信回線がコネクタ部に単に接続されているだけでは、実際の通信をおこなうことはできない。回線品質のチェック、伝送速度の決定などの初期処理（実施の形態との対応：イニシャライゼーション）がおこなわれて、通信路が確立されている必要がある。したがって、制御手段（実施の形態との対応：CPU 1 0 1）は、送受信機構を制御することで、実際のデータの通信に先駆けてこの初期処理を適宜おこなうことになる。

【 0 0 1 0 】

しかし、通信回線がコネクタ部に接続されていない状態（未接続状態）においては、通信路が確立される可能性は全くない。未接続状態で初期処理を実行することは、電力の無駄である。これを防ぐため、接続状態判定手段（実施の形態との対応：CPU 1 0 1 など）が、通信回線がコネクタ部に接続されているか否かを判定するようにする。そして、制御手段は、接続状態判定手段による判定の結果接続されていないことが確認されている場合には初期処理を行わないようにする。この請求項 1 に記載の発明では、通信路が確立される可能性がない場合には初期処理をおこなうことがないため、電力を無駄にすることがない。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の発明について述べる。制御手段（実施の形態との対応：CPU 1 0 1）は、送受信機構（実施の形態との対応：xDSL モデム 1 1 0）を制御して初期処理（実施の形態との対応：イニシャライゼーション）をおこなうことで、通信路の確立を図る。初期処理を 1 回しか行わないのでは、一時的なノイズなどの影響で、通信路の確立に失敗することもある。このため、制御手段は、別途定められた規定回数を上限として初期処理を繰り返すことで、このような事態に対処する。

【 0 0 1 2 】

この場合、初期処理失敗の原因（たとえば、相手の不応答、ソフトウェアのエラー）によっては、この後、初期処理を繰り返しても通信路が確立される可能性が低いことが想像される場合もある。また、電源の状態によっては、できるだけ

電力消費を抑えたい場合もある。たとえば、バッテリーにて駆動されている場合には、このような初期処理に多くの電力を費やすと、情報処理装置自体の稼働時間が短くなってしまう。逆に、ＡＣ電源から電力の供給を受けている場合には、電力消費を抑制することよりも、通信路を確立することのほうが優先されることが多いと思われる。したがって、制御手段は、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて規定回数を決定する。

【 0 0 1 3 】

この請求項 2 に記載の発明では、電力消費の抑制と、通信路を確立した状態を維持することによる利便性と、を高い次元で両立させることができる。このような効果は、常時接続を前提としていることが多い、xDSL 技術において、また、バッテリーを電源とした情報処理装置において特に有用である。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明について述べる。制御手段（実施の形態との対応：ＣＰＵ 1 0 1）は、送受信機構（実施の形態との対応：xDSL モデム 1 1 0）を制御して初期処理（実施の形態との対応：イニシャライゼーション）をおこなうことで、通信路の確立を図る。この場合、一時的な要因で、通信路の確立に失敗することもあると考えられる。このため、制御手段は、別途定められた待機期間の経過後に改めて通信路の確立を図る。

【 0 0 1 5 】

この場合、初期処理失敗の原因（たとえば、相手の不応答、ソフトウェアのエラー）によっては、この後すぐには通信路が確立される可能性が低いことが想像される場合もある。逆に、この後すぐにも通信路が確立される可能性が高いことが想像される場合もある。また、電源の状態によっては、できるだけ電力消費を抑えたい場合もある。たとえば、バッテリーにて駆動されている場合には、このような初期処理に多くの電力を費やすと、情報処理装置自体の稼働時間が短くなってしまう。逆に、ＡＣ電源から電力の供給を受けている場合には、電力消費を抑制することよりも、通信路を確立することのほうが優先されることが多いと思われる。したがって、制御手段は、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて待機時間の長さを決定する。

【 0 0 1 6 】

この請求項 3 に記載の発明では、電力消費の抑制と、通信路を確立した状態を維持することによる利便性と、を高い次元で両立させることができる。このような効果は、常時接続を前提としていることが多い、xDSL 技術において、また、バッテリーを電源とした情報処理装置において特に有用である。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明について述べる。コネクタ部（実施の形態との対応：接続コネクタ 1 3 0 a）には、通信回線（実施の形態との対応：通信回線 1 5 0）が必要に応じて接続される。送受信機構（実施の形態との対応：xDSL モデム 1 1 0 a）は、コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する。検出スイッチ（実施の形態との対応：スイッチ 1 3 1）は、通信回線がコネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出する。判定回路（実施の形態との対応：PCI インタフェース 1 1 2 a）は、検出スイッチの検出結果に基づいて接続状態を判定し、判定結果を示す所定の信号（実施の形態との対応：割り込み信号）を通信制御装置（実施の形態との対応：情報処理装置 1 0 0 の本体、特に CPU 1 0 1）へと出力する。通信制御装置はこの信号に基づいて、通信回線が接続されているか否かを知ることができる。この請求項 4 に記載の発明では、接続状態の判定には機種に依存したデータが不要であるため、ソフトウェアの汎用性を損なうことがない。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の発明について述べる。この請求項 5 に記載の発明によれば、コネクタ部（実施の形態との対応：接続コネクタ 1 3 0）には、通信回線が必要に応じて接続される。送受信機構（実施の形態との対応：xDSL モデム 1 1 0 b）は、コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する。検出スイッチ（実施の形態との対応：スイッチ 1 3 1）は、通信回線がコネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出する。判定回路（実施の形態との対応：PCI インタフェース 1 1 2 b）は、検出スイッチの検出結果に基づいて接続状態を判定する。そして、その判定結果をメモリ（実施の形態との対応：レジスタ 1 3 5）に格納する。したがって、通信制御装置（実施の形態との対応：情報処理装

置 1 0 0 の本体、特に CPU 1 0 1) はこのメモリにアクセスすることで、通信回線の接続状態を確認することができる。この請求項 5 に記載の発明では、接続状態の判定には機種に依存したデータが不要であるため、ソフトウェアの汎用性を損なうことがない。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかる情報処理装置および信号変換装置につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 2 0 】

(実施の形態 1)

この実施の形態 1 にかかる情報処理装置は、xDSL モデムを備えた情報処理装置であり、本実施の形態 1 では、この情報処理装置に通信回線 1 5 0 が物理的に接続されているか否かを判定し、この判定の結果、物理的に接続されていない場合には、通信路を確立する処理動作（たとえば、イニシャライゼーション）をおこなわないこととして、消費電力の低減を図ることを主な特徴とする。特に、この実施の形態 1 では、図 1 に示したとおり、所定のテストパターンのトーン信号を送出し、そのエコーを測定、評価することによって、接続されているか否かの判定を行っている。以下、詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

この実施の形態 1 の情報処理装置 1 0 0 は、図 2 に示すとおり、CPU 1 0 1 と、メモリ 1 0 2 と、記憶装置 1 0 3 と、USB インタフェース部 1 0 4 と、表示装置 1 0 5 と、を備えており、これらは互いにシステムバス 1 0 6 によって接続されている。この図には示していないが、USB インタフェース部 1 0 4 にはマウス、キーボードなどの入力デバイスが接続されるようになっている。また、情報処理装置 1 0 0 は、PCI インタフェース部 1 0 7 およびこれによって管理される PCI バス 1 0 8 を備えている。PCI バス 1 0 8 は、様々な拡張回路などが必要に応じて装着可能なスロットを備えている。この実施の形態ではこのスロットに xDSL モデム 1 1 0 が装着されており、上述した各部とともに情報処

理装置 1 0 0 の一部を構成している。

【 0 0 2 2 】

C P U 1 0 1 は、この情報処理装置 1 0 0 全体を制御するとともに、様々なデータ処理などをおこなうものである。この C P U 1 0 1 は、記憶装置 1 0 3 に保持されているプログラムをメモリ 1 0 2 にロードし、実行することで様々な機能（たとえば x D S L モデム 1 1 0 を通じた通信機能）を実現している。

【 0 0 2 3 】

この通信機能は、C P U 1 0 1 が P C I インタフェース部 1 0 7、P C I バス 1 0 8 を通じて x D S L モデム 1 1 0 を制御等することで、通信回線 1 5 0 を通じてつながっている相手（たとえば、基地局側）とデータ通信をおこなうためのものである。通信時には C P U 1 0 1 自身によって、また、x D S L モデム 1 1 0 等を制御してさまざまな処理（たとえば、イニシャライゼーション）が実行される。さらには、接続コネクタ 1 3 0 に通信回線 1 5 0 が物理的に接続されているか否かを判定する処理（後述する図 6 の接続判定処理）もおこなうようになっている。

【 0 0 2 4 】

この実施の形態では、所定のテストパターン（のトーン信号）を送信した際のエコーのエネルギーの大きさに基づいてこの判定をおこなう。この接続判定処理ではエコーのエネルギーの大きさの基準値が必要であるが、この基準値はこの通信機能を実現するためのプログラム（いわゆる x D S L モデム 1 1 0 のドライバソフト）にあらかじめ記載されている。なお、エコー自体については、x D S L モデム 1 1 0 の有するハイブリッド回路 1 2 6 の説明において述べることにする。

【 0 0 2 5 】

また、上述した各種機能を実現するプログラムは、C P U 1 0 1 が実行している O S (O p e r a t i n g S y s t e m) の下で実行されている。この実施の形態では、常時接続を実現するべく、この O S 自体が通信路が確立されているか否かを判定し、通信路が確立されていない場合には呼を発生させるようになっている。

【 0 0 2 6 】

なお、上述した各機能を実現するプログラムは必ずしもそれぞれが1個の独立したプログラムとして構成されている必要はない。一つのプログラムとしてまとめられていてもよいことはいうまでもない。プログラム構成上の区分けなどはどのような形態であってもかまわない。全体として上述した機能を実現されていればそれで足りる。

【 0 0 2 7 】

記憶装置103は、CPU101によって実行される各種プログラム、送受信されるデータを保持するためのものである。記憶装置103に格納されるプログラムとしては、たとえば、上述したxDSLモデム110等を制御して通信機能を実現するためのプログラム（ドライバ）、OSなどがあげられる。この記憶装置103は、具体的にはハードディスク装置や光磁気ディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性のメモリや、CD-ROM等のような読み出しのみが可能な記憶媒体、RAM（Random Access Memory）のような揮発性のメモリ、あるいはこれらの組み合わせにより構成されるものとする。

【 0 0 2 8 】

つぎに、図2に示したxDSLモデム110の構成を図3を用いて説明する。このxDSLモデム110は、消費電力が異なる2種類の動作モード（通常モード、省電力モード）を備えている。ここで、この通常モードとは、データ通信等をおこなうべくxDSLモデム110の全体を動作させている動作モードであり、省電力モードとは、後述するxDSLモデムのLSI111とAFE121の動作を停止させた状態である。

【 0 0 2 9 】

この省電力モードでは、xDSLモデムのLSI111とAFE121が停止されているため、消費電力が通常モードよりも低くなっている。ただし、この省電力モードであっても、割り込み信号などを検知するために、少なくとも後述するPCIインタフェース部112は動作状態となっている。この動作モードの設定変更は、後述するフィルタ設定レジスタ115a、bの内容を所定の値に設定することでおこなうように構成されている。

【 0 0 3 0 】

xDSLモデム110は、図3に示したとおり、LSI111と、AFE121と、接続コネクタ130とを備えて構成されている。LSI111は、PCIバス108を通じて入力される制御信号等にしがってこのxDSLモデム110全体を管理するとともに、通信回線150を通じて送受信するデータを処理するためのものである。

【 0 0 3 1 】

具体的には、このLSI111は、PCIインタフェース部112と、送信デジタルフィルタ113と、受信デジタルフィルタ114と、フィルタ設定レジスタ115a、bと、AFEインタフェース部116とを備えて構成されている。

【 0 0 3 2 】

PCIインタフェース部112は、PCIバス108との接続、各種データの授受を管理するためのものである。LSI111に対する各種制御信号、送受信されるデータは、すべてこのPCIインタフェース部112を通じてこのLSI111へ入出力されるように構成されている。先に述べたとおり、このPCIインタフェース部112は、通常モード、省電力モードのいずれにおいても動作状態となっている。

【 0 0 3 3 】

送信デジタルフィルタ113は、送信用のデータ（デジタル信号）を処理するためのものである。具体的には、IIRフィルタ等を含んで構成されている。この送信デジタルフィルタ113の動作状態（動作／停止）は、フィルタ設定レジスタ115aに書き込まれている内容に応じて設定できるように構成されている。具体的には、この送信デジタルフィルタ113は、省電力モードでは停止状態とされるようになっている。

【 0 0 3 4 】

受信デジタルフィルタ114は、通信回線150を通じて送られてきた信号（受信データ）を処理するためのものである。具体的には、IIR（Infinit-duration Impulse Response）フィルタ、FIR（Finit-duration Impulse Response）フィルタ等を含んで構成されている。この受信デジタルフィルタ114の

動作状態（動作／停止）は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b に書き込まれている内容に応じて設定できるように構成されている。具体的には、この受信デジタルフィルタ 1 1 4 は、省電力モードでは停止状態とされるようになっている。

【 0 0 3 5 】

フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a, b は、この xDSL モデム 1 1 0 の各部の動作状態などを設定する情報を保持するためのものである。具体的には、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a には、送信フィルタ（送信デジタルフィルタ 1 1 3、送信アナログフィルタ 1 2 2）の動作状態、さらには、アナログ送信回路部 1 2 4 への電力供給状態を設定する情報が保持される。

【 0 0 3 6 】

一方、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b には、受信フィルタ（受信デジタルフィルタ 1 1 4、受信アナログフィルタ 1 2 3）の動作状態を設定する情報が保持される。これらフィルタ設定レジスタ 1 1 5 a, b の内容は、CPU 1 0 1 から PCI インタフェース部 1 0 7、PCI バス 1 0 8 等を通じて入力される制御信号によって、書き換え可能に構成されている。

【 0 0 3 7 】

この実施の形態では必要に応じてこのフィルタ設定レジスタ 1 1 5 a, b の内容を書き換えることで、送信デジタルフィルタ 1 1 3 等を停止させて消費電力を抑えるようになっている。先に述べたとおり、この xDSL モデム 1 1 0 の動作モード（通常モード、省電力モード）は、このフィルタ設定レジスタ 1 1 5 a, b の内容を所定の値にすることで設定されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

A F E インタフェース部 1 1 6 は、デジタル回路である L S I 1 1 1 と、アナログ回路によって構成される A F E 1 2 1 とを仲介するためのものである。A F E (Analog Front End) 1 2 1 は、送信アナログフィルタ 1 2 2 と、受信アナログフィルタ 1 2 3 と、アナログ送信回路部 1 2 4 と、アナログ受信回路部 1 2 5 と、ハイブリッド回路 1 2 6 とを備えて構成されている。また、図中に明示していないが、この A F E 1 2 1 には、A / D コンバータ、D / A コンバータも含まれており、L S I 1 1 1 との間においてはデジタルデータを授受するようにな

っている。

【 0 0 3 9 】

送信アナログフィルタ 1 2 2 は、送信用のデータを処理するためのものである。この送信アナログフィルタ 1 2 2 は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a に書き込まれている内容に応じて、その動作状態（動作／停止）が変化するように構成されている。具体的には、この送信アナログフィルタ 1 2 2 は、省電力モードでは停止状態とされるようになっている。

【 0 0 4 0 】

受信アナログフィルタ 1 2 3 は、通信回線 1 5 0 を通じて送られてきたデータ（受信データ）を処理するためのものである。この受信アナログフィルタ 1 2 3 は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b に書き込まれている内容に応じて、その動作状態（動作／停止）が変化するように構成されている。

【 0 0 4 1 】

アナログ送信回路部 1 2 4 は、通信回線 1 5 0 へと送り出す信号（送信信号）の送信パワースペクトラムを制御するためのものである。このアナログ送信回路部 1 2 4 はコンデンサなどを含んで構成されている。また、このアナログ送信回路部 1 2 4 は、このアナログ送信回路部 1 2 4 への電力供給を ON / OFF するためのスイッチを含んで構成されている。このスイッチは、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a の内容に応じてその状態（ON / OFF）が変化する構成となっている。このスイッチを OFF にすることで、アナログ送信回路部 1 2 4 を停止させ電力消費を抑えることができる。

【 0 0 4 2 】

アナログ受信回路部 1 2 5 は、通信回線 1 5 0 を通じて送られてきた信号（受信信号）のゲインを調整するためのものである。このアナログ受信回路部 1 2 5 は、xDSL モデム 1 1 0 に電力が供給されているときには常に動作状態となっているように構成されている。

【 0 0 4 3 】

ハイブリッド回路 1 2 6 は、2 線の信号線と 4 線の信号線とを変換する回路である。一般的には、上り方向の通信に用いる信号の周波数帯域と、下り方向の通

信に用いる信号の周波数帯域とを異なるものとするこゝで、1組(2本)のメタル配線で構成された通信回線150を用いながらも双方向通信を実現している。このため、アナログ送信回路部124から接続コネクタ130へと向かう1組の信号線(2本)と、アナログ受信回路部125から接続コネクタ130へと向かう1組の信号線(2本)とは、このハイブリッド回路126において合流し1組の信号線(2本)にされたうえで接続コネクタ130へとつながっている。

【0044】

このハイブリッド回路126は具体的には、図4に示すとおり、Tx分離回路127と、トランス128とを備えて構成されている。Tx分離回路127は、送信信号を遮断し、通信回線150を通じて送られてきた信号(受信信号)だけをアナログ受信回路部125へと入力させるためのものである。ただし、Tx分離回路127による遮断は完全なものではなく、ある程度(実際の通信には影響がない程度)は、送信信号がTx分離回路127を通り抜けてアナログ受信回路部125へと入力されてしまう。

【0045】

したがって、受信側においては、この送信信号に起因した信号(エコー)が観測されることになる。このエコーは、接続コネクタ130に通信回線150が物理的に接続されているか否かによってそのエネルギーの大きさが異なる。一般的には、接続されていない状態では、接続されている状態よりも5db程度、このエコーが大きく観測される。そのため、既に述べたとおり、この実施の形態では、このエネルギーの大きさの違いに基づいて、通信回線150が接続コネクタ130に物理的に接続されているか否かを判定するようになっている。接続コネクタ130は、通信回線150が接続される部分であり、モジュラージャック(あるいは、モジュラーコネクタ)を採用している。

【0046】

なお、このxDSLモデム110を作動させるための電力は、PCIバス108を通じて供給されている。この情報処理装置100は、内部電源(つまり、情報処理装置100が内蔵した電池)に蓄えられている電力、あるいは、この情報処理装置100の備える電源端子(不図示)に接続された外部電源から供給され

る電力によって、作動するようになっている。xDSLモデム110に供給される電力もこの内部電源あるいは外部電源に由来したものである。

【0047】

つぎに、動作について説明する。まず、通信動作の概要を図5を用いて説明する。なお、以下の処理は主に、CPU101が、xDSLモデム110を制御し通信をおこなうためのプログラム（いわゆるドライバ）を実行すること等で実現されている。

【0048】

CPU101は、通信回線150の配線が、接続コネクタ130に物理的に接続されているか否かを判定するための接続判定処理をおこなっている（ステップS101）。この判定の結果、接続されていた場合に限り、ステップS102へと進む。接続されていなかった場合には、ステップS102へと移行することはない。なお、このステップS101における処理は、後ほど図6を用いて詳細に説明する。

【0049】

ステップS102において、CPU101は、まず、通信路を確立するべく通信路確立処理をおこなう（ステップS102）。なお、通信路確立処理の具体的内容としては、たとえば、伝送レートの決定などをおこなうためのイニシャライゼーション（Initialization）があげられる。このイニシャライゼーションの処理は、受信側としての処理動作と、送信側としての処理動作とに分けられる。

【0050】

たとえば、通信開始時に実行されるイニシャライゼーションでは、受信側としての処理動作として、回線状況（S/N）を確認し、その結果に応じて伝送レートを決定する。また、このようにして決定された伝送レートを実際に設定する（つまり、伝送レートを規定したビットマップを作成する）。

【0051】

一方、送信側としての処理動作としては、この受信側でのS/N測定をおこなうための所定のデータ等を送信する。この実施の形態は双方向通信をおこなうため、CPU101はこの両方を実行するようになっている。なお、このイニシャ

ライゼーション、および後述するステップ S 1 0 3 でおこなわれるデータ通信の処理内容は、各種規格（たとえば、G. 9 9 2. 2）においてそれぞれ規定されており、すでに周知の技術であるためこれ以上の詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

このイニシャライゼーションの終了後に、実際のデータ通信が必要に応じておこなわれる（ステップ S 1 0 3）。この場合、データ通信では、イニシャライゼーションで作成されたビットマップに基づいて決定される伝送レートで通信処理をおこなうことになる。実質的なデータ通信は、各種アプリケーション（たとえば、ブラウザ）からの要求に応じておこなわれる。このような要求がない場合には、実質的なデータ通信はおこなわれてはいないものの、xDSLモデム 1 1 0 は通信路が確立された状態を保っている。

【 0 0 5 3 】

つぎに、接続判定処理について図 6 を用いて詳細に説明する。図 6 に示した接続判定処理は図 5 ステップ S 1 0 1 においておこなわれているものである。CPU 1 0 1 は、呼が発生しているか否かの判定を繰り返しつつ、待機状態となっている（ステップ S 2 0 1）。この状態では、xDSLモデム 1 1 0 は通常モードでの動作状態となっていないものの、イニシャライゼーションなどのための動作はおこなっていないため、消費電力は少ない。なお、この呼は、CPU 1 0 1（正確には、CPU 1 0 1 が OS を実行することで実現されている機能）によって発生させられている。常時接続に対応した OS では、OS 自体がこのような機能を備えていることが一般的である。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 2 0 1 における判定の結果、呼の発生が確認された場合には、CPU 1 0 1 は、接続コネクタ 1 3 0 に通信回線 1 5 0 が物理的に接続されているか否かを確認するための処理をおこなう（ステップ S 2 0 2 ～ S 2 0 4）。より詳細には以下の通りである。

【 0 0 5 5 】

すなわち、CPU 1 0 1 は、所定のテストパターンを発生させ、これを PCI バス 1 0 8 などを通じて xDSL モデム 1 1 0 へと送る。これを受けた xDSL

モデム 1 1 0 はこのテストパターンに応じたトーン信号を生成し、これを通信回線 1 5 0 を通じて送信するべく動作する（ステップ S 2 0 2）。このトーン信号の送信には、イニシャライゼーションと同じく電力を消費するが、その時間は数 1 0 m s とイニシャライゼーションに比べて極端に短いため、その電力消費はごくわずかである。

【 0 0 5 6 】

この場合、xDSL モデム 1 1 0 における送信側の信号線と、受信側の信号線とは、ハイブリッド回路 1 2 6 においてつながっている。送信信号（トーン信号）は、ハイブリッド回路 1 2 6 内の T x 分離回路 1 2 7 によって遮断されているが、この遮断は完全ではない。したがって、xDSL モデム 1 1 0 の受信側において、上述したトーン信号のエコーが観測されることになる。

【 0 0 5 7 】

そこで、CPU 1 0 1 は、このトーン信号のエコーを測定し、そのエネルギーの大きさを求める（ステップ S 2 0 3）。そして、この測定されたエコーのエネルギーの大きさと、基準値とを比較することで、接続の有無を判定する（ステップ S 2 0 4）。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 0 4 における判定の結果、接続されていると判定した場合（つまり、測定されたエコーのエネルギーが基準値以下であった場合）には、イニシャライゼーション等の通信路確立処理を開始するべく、図 5 におけるステップ S 1 0 2 の処理へと移行する。

【 0 0 5 9 】

一方、接続されていないと判定した場合（つまり、測定されたエコーのエネルギーが基準値よりも大きかった場合）には、失敗と見なされ、通信路確立処理に移行することはない。この場合には、待機状態となって所定時間（待機期間）が経過するのを待つ（ステップ S 2 0 5）。この所定時間の経過後は、ステップ S 2 0 1 に戻り同様の処理を繰り返す。

【 0 0 6 0 】

以上説明したとおりこの実施の形態では、接続コネクタ 1 3 0 に通信回線 1 5

0 が物理的に接続されている場合（つまり、通信路確立の可能性がある場合）に限ってイニシャライゼーションなどをおこなうため、常時接続の利点を損なうことなく無駄な電力消費を抑えることができる。特に可搬性の高い情報処理装置（たとえば、ノート型パーソナルコンピュータ）では、回線未接続状態が圧倒的に多いと考えられるため、消費電力をより有効に削減することができる。また、ノート型のパーソナルコンピュータではバッテリーを電源として動作していることが多いため、このような消費電力の削減は動作時間を長くすることにもつながり、特に有用である。

【 0 0 6 1 】

なお、通信回線 1 5 0 が接続されている状態では、テストパターン送信・接続判定時間の電力消費が無駄になる。しかし、その時間は数 1 0 m s と短いため、無駄になる電力はごくわずかである。この実施の形態における電力消費量の削減量 ΔW は、原理的には下記式（1）で定義されたとおりである。

$$\Delta W = (t_0 \cdot N - t_1) \cdot W_0 \quad \dots (1)$$

【 0 0 6 2 】

なお、式（1）において、 t_0 はイニシャライゼーションに要する時間である。また、 N は、失敗と判定されるまでにイニシャライゼーションを繰り返す回数（規定回数）である。 t_1 は、テストパターンの送信・接続判定に要する時間である（ただし、 $t_0 \gg t_1$ ）。 W_0 は、単位時間あたりの消費電力である。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 0 5 における待機状態において、xDSL モデム 1 1 0 を省電力モードに移行させるようにすれば、電力消費をさらに引き下げることにも可能である。

【 0 0 6 4 】

この実施の形態では、エコーのエネルギーの大きさを判定する際の基準値を xDSL モデム 1 1 0 のドライバソフトに記載していた。しかし、この基準値は xDSL モデム内部の回路構成などによって定まるものであり、xDSL モデムの機種ごとに固有の値である。したがって、xDSL モデムに ROM を備え、ここに基準値を格納するようにしてもよい。このようにすれば、xDSL モデムのド

ライバソフトの汎用性を損なうこともない。

【 0 0 6 5 】

(実施の形態 2)

この実施の形態 2 にかかる情報処理装置は、xDSL モデムを備えた情報処理装置であり、この実施の形態 2 では、接続コネクタ 130 への通信回線 150 の物理的な接続状態（厳密には、接続／切り離しの動作）を検出し、この検出結果に応じてイニシャライゼーション実行の有無、さらには、xDSL モデム各部の動作状態を変更することで、消費電力の低減を図ることを主な特徴とする。

【 0 0 6 6 】

ここで、この実施の形態 2 は、この接続状態の検出、判定の手法が実施の形態 1 とは異なる。この実施の形態 2 では、図 7 に示したとおり、この接続状態（厳密には、接続／切り離しの動作）を、接続コネクタ 130 a に設けた専用のスイッチ 131 の状態変化（ON／OFF）を監視することによって検出している。以下、詳細に説明する。なお、本実施の形態では、実施の形態 1 との相違点を中心に述べることとし、実施の形態 1 と同様の機能、構成部分には、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

この実施の形態における xDSL モデム 110 a の内部構成を図 8 に示した。接続コネクタ 130 a には、この接続コネクタ 130 a への通信回線 150 の物理的な接続状況（接続コネクタ 130 に挿入されているか否か）を検出するためのスイッチ 131 が設けられている。

【 0 0 6 8 】

このスイッチ 131 は、接続状態に応じて ON（接続）／OFF（未接続）するようになっている。このスイッチ 131 は、PCI インタフェース部 112 a とつながっている。接続コネクタ 130 a に通信回線 150 のコネクタが挿入されている状態ではこのスイッチ 131 が ON 状態となり、PCI インタフェース部 112 a との間で電氣的なループが形成されるようになっている。

【 0 0 6 9 】

PCI インタフェース部 112 a は、スイッチ 131 の状態（ON／OFF）

が変化した場合には、情報処理装置 1 0 0 の CPU 1 0 1 に対して P C I バス 1 0 8 などを通じて、所定の割り込み信号を送るように構成されている。スイッチ 1 3 1 が O N になったとき（つまり、接続されたとき）には、接続されたことを示す割り込み信号（以下「接続通知」と呼ぶ）が出力される。

【 0 0 7 0 】

一方、スイッチ 1 3 1 が O F F になったとき（つまり、切り離されたとき）には、切り離されたことを示す割り込み信号（以下「切り離し通知」と呼ぶ）が出力されるように構成されている。これらの割り込み信号は、CPU 1 0 1 におけるイニシャライゼーションを実行するか否かの判定に用いられる。

【 0 0 7 1 】

また、情報処理装置 1 0 0 の CPU 1 0 1 は、x D S L モデム 1 1 0 a から入力される割り込み信号に応じて、x D S L モデム 1 1 0 a の動作状態（通常モード／省電力モード）、さらには、イニシャライゼーションの実行などを制御する機能を備えている。これらの機能は、他の機能と同様に、記憶装置に格納されている所定のプログラムをメモリ 1 0 2 にロードし、これを実行することで実現されている。

【 0 0 7 2 】

つぎに、動作について説明する。まず、x D S L モデム 1 1 0 の動作、特に、接続コネクタ 1 3 0 への通信回線 1 5 0 の物理的な接続／切り離しを監視する動作について図 9 を用いて説明する。

【 0 0 7 3 】

P C I インタフェース部 1 1 2 a は、スイッチ 1 3 1 の状態（O N ／O F F ）に基づいて、接続コネクタ 1 3 0 への通信回線 1 5 0 の物理的な接続／切り離しを監視しつづけている（ステップ S 3 0 1 、 S 3 0 2 ）。

【 0 0 7 4 】

通信回線 1 5 0 が接続された場合、スイッチ 1 3 1 の状態が O F F から O N になる。P C I インタフェース部 1 1 2 a はこの状態変化を検出すると、ステップ S 3 0 3 へ進む。そして、このステップ S 3 0 3 において、接続動作がおこなわれたことを示す割り込み信号（接続通知）を発生させる。この後は、再びステッ

プ S 3 0 1 へと戻り同様の処理を繰り返す。

【 0 0 7 5 】

一方、それまで接続されていた通信回線 1 5 0 が切り離された場合、スイッチ 1 3 1 の状態が O N から O F F になる。P C I インタフェース部 1 1 2 a はこれを検出し、ステップ S 3 0 4 へと進む。そして、このステップ S 3 0 4 において、切り離し動作がおこなわれたことを示す割り込み信号（切り離し通知）を発生させる。この後は、再びステップ S 3 0 1 へと戻り同様の処理を繰り返す。

【 0 0 7 6 】

このようにして発生された割り込み信号（接続通知、切り離し通知）は、P C I バス 1 0 8 などを通じて、C P U 1 0 1 へと入力されることになる。なお、P C I インタフェース部 1 1 2 a には、常に電力が供給されているため、この監視動作は動作モードによらず常に続けられている。

【 0 0 7 7 】

つぎに、P C I インタフェース部 1 1 2 a からの割込信号を受けた C P U 1 0 1 の動作について図 1 0 を用いて説明する。この図 1 0 に示した処理動作は、実施の形態 1 における接続判定処理（図 6）とは異なり、通信路確立処理（図 5）におけるステップ S 1 0 2 に相当する処理）を行っているときでも、常に、並行しておこなわれ続けるものである。

【 0 0 7 8 】

動作中、C P U 1 0 1 は、割り込みが発生しているか否かを確認している（ステップ S 4 0 1）。発生していた場合には、つづいて、その割り込みの内容（種類）を判定する（ステップ S 4 0 2）。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 4 0 2 における判定の結果、x D S L モデム 1 1 0 からの接続通知であった場合には、ステップ S 4 0 3 へと進む。ステップ S 4 0 3 において、C P U 1 0 1 は、x D S L モデム 1 1 0 を通常モードへと移行させる。この移行は、具体的には、P C I バス 1 0 8 などを通じて x D S L モデム 1 1 0 へ所定の制御信号を送信し、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a, b の内容を所定の値に設定することでおこなう。さらには、C P U 1 0 1 は、通信路確立処理をおこなうため

のプログラムを起動する。この図には示していないが、これにより、図 5 におけるステップ S 1 0 2 に相当する処理が開始されることになる。

【0080】

一方、ステップ S 4 0 2 における判定の結果、xDSL モデム 1 1 0 からの切り離し通知であった場合には、ステップ S 4 0 4 へと進む。ステップ S 4 0 4 において、CPU 1 0 1 は、xDSL モデム 1 1 0 を省電力モードへと移行させる。さらには、CPU 1 0 1 は、イニシャライゼーションなどをおこなうための処理を実行するためのプログラムの実行を停止する。なお、この図には示していないが、イニシャライゼーションなどの通信路確立処理あるいはデータ通信中に、ステップ S 4 0 4 にいたった場合には、当然ながら、通信路確立処理などは中断され、エラーとして処理されることになる。ステップ S 4 0 3, S 4 0 4 の後は、ステップ S 4 0 1 へ戻り同様の処理を繰り返す。

【0081】

以上説明したとおりこの実施の形態では、通信回線 1 5 0 の物理的な接続／切り離し動作を検出し、通信回線 1 5 0 が物理的に接続されているときにだけ、xDSL モデム 1 1 0 全体を動作状態（通常モード）として、イニシャライゼーションなどをおこなう。通信回線 1 5 0 が切り離されたときには、xDSL モデム 1 1 0 の各部を停止する（省電力モード）。したがって、常時接続の利点を損なうことなく無駄な電力消費を抑えることができる。このような効果は、回線未接続状態が圧倒的に多いと考えられ、また、バッテリーを電源として動作していることが多い情報処理装置において特に有用である。

【0082】

この実施の形態では、装置構成の都合上、通信回線 1 5 0 のジャックの挿入を検出するスイッチ 1 3 1 を接続コネクタ 1 3 0 に、一方、このスイッチ 1 3 1 の状態を監視する回路を P C I インタフェース部 1 1 2 に設けていた。しかし、両者を一体的に構成してもかまわないことはいうまでもない。

【0083】

この実施の形態では、接続状態を機械的に検出しており、xDSL モデムの機種ごとに固有な情報（たとえば、実施の形態 1 における基準値）は不要である。

したがって、この実施の形態の構成を適用するに当たって、xDSLモデムのドライバソフトの汎用性を損なうことがない。

【0084】

(実施の形態3)

この実施の形態3にかかる情報処理装置は、実施の形態2のものと同様に、xDSLモデムを備えた情報処理装置であり、本実施の形態3では、接続コネクタ130への通信回線150の物理的な接続状態（接続／未接続）を検出し、接続されていない状態（未接続状態）ではxDSLモデム各部の動作を停止させることなどによって、消費電力の低減を図ることを特徴とする。この実施の形態3では、図11に示したとおり、この接続状態（接続／未接続）を、接続コネクタ130aに設けた専用のスイッチ131によって検出している。以下、詳細に説明する。なお、ここでは実施の形態2との相違点を中心に述べることで、実施の形態2と同様の機能、構成部分には、同一の符号を付して説明を省略する。

【0085】

この実施の形態におけるxDSLモデム110bの内部構成を図12に示した。PCIインタフェース部112bは、スイッチ131の状態を示す情報を格納するためのレジスタ135を備えている。そして、スイッチ131の状態（ON／OFF）が変化した場合には、その都度、このレジスタ135の内容を書き換えるように構成されている。このレジスタ135の内容は、情報処理装置100のCPU101が、PCIバス108などを通じて読み取り可能に構成されている。このレジスタ135の内容は、CPU101において、接続状態の判定に用いられる。

【0086】

情報処理装置100のCPU101は、レジスタ135の内容を確認し、その確認結果に応じてxDSLモデム110の状態を設定、変更する機能を備えている。この機能は、他の機能と同様に、記憶装置に格納されている所定のプログラムをメモリ102にロードし、これを実行することで実現されている。

【0087】

つぎに動作を説明する。まず、xDSLモデム110bでおこなわれる、接続

コネクタ 1 3 0 a への通信回線 1 5 0 の物理的な接続状態（接続／未接続）を検出する動作について図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 8 8 】

xDSL モデム 1 1 0 の P C I インタフェース部 1 1 2 b は、スイッチ 1 3 1 の状態（O N / O F F）を検出する（ステップ S 5 0 1）。そして、その検出結果に応じた値をレジスタ 1 3 5 に設定する（ステップ S 5 0 2）。この後は、再びステップ S 5 0 1 へと戻り同様の処理を繰り返す。P C I インタフェース部 1 1 2 b には、常に電力が供給されているため、この動作は、動作モードによらず常に繰り返されている。

【 0 0 8 9 】

つぎに、接続状態に応じた動作モードの設定処理について図 1 4 を用いて説明する。この図 1 4 に示した処理動作は、実施の形態 1 における接続判定処理（図 5）とは異なり、通信路確立処理（図 5 ステップ S 1 0 2 に相当）、データ通信（図 5 ステップ S 1 0 3 に相当）を行っているときでも、これに並行して常におこなわれている。

【 0 0 9 0 】

C P U 1 0 1 は、xDSL モデム 1 1 0 のレジスタ 1 3 5 の内容を読み出す（ステップ S 5 5 1）。そして、読み出した内容に基づいて、接続状態（接続／未接続）を判定する（ステップ S 5 5 2）。判定の結果、接続されていた場合には、ステップ S 5 5 3 へと進む。ステップ S 5 5 3 において、C P U 1 0 1 は、xDSL モデム 1 1 0 を通常モードへと移行させる。この移行は、具体的には、P C I バス 1 0 8 などを通じて xDSL モデム 1 1 0 へ所定の制御信号を送信し、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a, b の内容を所定の値に設定することでおこなう。なお、既に通常モードであった場合にはその状態を保ち、動作モードが変更されることはない。

【 0 0 9 1 】

この図には示していないが、この後、C P U 1 0 1 は、イニシャライゼーションなどをおこなうための処理を実行するためのプログラムを起動し、図 5 におけるステップ S 1 0 2 に相当する処理を実施することになる。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 5 5 2 における判定の結果、未接続状態であった場合には、ステップ S 5 5 4 へと進む。ステップ S 5 5 4 において、CPU 1 0 1 は、xDSL モデム 1 1 0 を省電力モードへと移行させる。なお、この図には示していないが、イニシャライゼーション、データ通信中に、ステップ S 5 5 4 にいたった場合には、イニシャライゼーションなどを中断し、エラーとして処理することになる。ステップ S 5 5 3 あるいはステップ S 5 5 4 の後は、CPU 1 0 1 は、ステップ S 5 5 1 へ戻る。

【 0 0 9 3 】

以上説明したとおりこの実施の形態では、通信回線 1 5 0 の物理的な接続状態（接続／未接続）を検出し、通信回線 1 5 0 が物理的につながっているときにだけ、xDSL モデム 1 1 0 全体を動作状態（通常モード）として、イニシャライゼーションなどをおこなう。通信回線 1 5 0 が未接続の状態では、xDSL モデム 1 1 0 の各部を停止する（省電力モード）。したがって、常時接続の利点を損なうことなく無駄な電力消費を抑えることができる。このような効果は、回線未接続状態が圧倒的に多いと考えられ、また、バッテリーを電源として動作していることが多い情報処理装置において特に有用である。

【 0 0 9 4 】

（実施の形態 4）

この実施の形態 4 にかかる情報処理装置は、xDSL モデムを備えた情報処理装置であり、この実施の形態 4 では、イニシャライゼーションを所定回（規定回数 R_{max} ）だけ繰り返しても通信路を確立できなかった場合（エラーの発生）には、xDSL モデムを省電力モードへ移行させるようにしている。特に、この実施の形態では規定回数 R_{max} を、エラーの内容、および、情報処理装置 1 0 0 の電源状態に応じて設定することで、消費電力の低減を図ったことを主な特徴とするものである。以下、詳細に説明する。

【 0 0 9 5 】

この情報処理装置 1 0 0 は、基本的な構成は、実施の形態 1 と同様であるが、CPU 1 0 1 等によって実現されている機能が一部異なっている。これ以降の説

明は、実施の形態 1 との相違点を中心に述べることにする。実施の形態 1 と同様の機能、構成部分には、同一の符号を付して説明を省略する。

【0096】

CPU101 が各種プログラムを実行すること等によって実現されている通信機能は、さらに以下のような特徴を有している。つまり、イニシャライゼーションを所定回数（規定回数 R_{max} ）繰り返しても通信路を確立できなかった場合（エラーの発生）には、省電力モードへ移行するようになっている。この場合、この規定回数 R_{max} を、図 15 に示したとおり、エラーの内容、および、情報処理装置 100 の電源状態に応じて設定する。外部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には規定回数 R_{max} を L 回としている。外部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合には L 回としている。内部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には M 回としている。内部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合には N 回としている。ただし、 $N < M < L$ としている。このような大小関係は、通信路確立の可能性を考慮して決定されたものである。なお、この実施の形態では、 $L = 10$ 、 $M = 8$ 、 $N = 5$ としている。また、当然ながら、このような通信機能を実現する前提として情報処理装置 100 は以下の二つの機能（電源状態判定、エラー識別）も備えている。

【0097】

エラー識別機能は、イニシャライゼーションの際に生じたエラーの種類を識別する機能である。この実施の形態では、エラーの内容については、相手側の不応答（NAERR）、ソフトウェア処理でのエラー（ERR）との二つに分けて識別できるようになっている。

【0098】

電源状態判定機能は、この情報処理装置の電源状態（外部電源モード／内部電源モード）を識別判定する機能である。ここで、外部電源モードとは、この情報処理装置 100 の備える電源端子を通じて、別途用意された外部電源から電力が供給されている状態である。外部電源としては、たとえば、AC アダプターを通じて電力を供給することになる商用の 100 V 電源が考えられる。このほか、自

家発電装置等があげられる。さらには、自動車のシガーソケットを通じての電力供給を受ける場合も含まれる。一方、内部電源モードとは、外部電源からの電力供給を受けていない状態である。この内部電源モードにおいては、情報処理装置 1 0 0 は、この情報処理装置 1 0 0 自身が内部に備えている電池に蓄えられた電力によって作動することになる。なお、このような電源状態の判定機能については既に周知の技術であるため詳細な説明は省略する。

【 0 0 9 9 】

つぎに、動作について説明する。まず、通信路確立処理について図 1 6 を用いて詳細に説明する。図 1 6 に示した処理は図 5 のステップ S 1 0 2 に相当する段階においておこなわれるものである。

【 0 1 0 0 】

CPU 1 0 1 は、まず、イニシャライゼーションを行った回数をカウントするためのカウンタ変数 C を初期化 (= 1) する (ステップ S 6 0 1) 。また、xDSL モデム 1 1 0 の状態を通常モードに設定する (ステップ S 6 0 2) 。その後、CPU 1 0 1 は、xDSL モデム 1 1 0 等を制御しつつイニシャライゼーションを実行する (ステップ S 6 0 3) 。そして、そのイニシャライゼーションの成否を判定する (ステップ S 6 0 4) 。この判定の結果、成功した場合には、データ通信処理 (図 5 ステップ S 1 0 3 に相当する処理) へと進む。

【 0 1 0 1 】

一方、ステップ S 6 0 4 における判定の結果、失敗 (エラー) であった場合には、規定回数 Rmax を設定する (ステップ S 6 0 5) 。ただし、ここで設定がおこなわれるのは、イニシャライゼーションが 1 回目の場合だけである。2 回目以降は、規定回数 Rmax を改めて設定し直すことはない。なお、このステップ S 6 0 5 については、後ほど図 1 7 を用いてさらに詳細に説明する。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 6 0 5 の後、CPU 1 0 1 は、それまでの変数 C が規定回数 Rmax に達しているか否かを判定する (ステップ S 6 0 6) 。判定の結果、規定回数 Rmax に達していなければ、変数 C に 1 を加算した (ステップ S 6 0 7) 上で、再びステップ S 6 0 3 へと戻る。一方、規定回数 Rmax に達していた場合には、通

信路の確立に失敗したものとして所定のエラー処理をおこなった上で（ステップ S 6 0 8）、xDSL モデム 1 1 0 を省電力モードへと移行させ（ステップ S 6 0 9）、その後処理を終了する。

【0103】

つぎに、規定回数設定処理を図 1 7 を用いて説明する。この処理は、図 1 6 のステップ S 6 0 5 において実行されるものである。まず、CPU 1 0 1 は、直前におこなわれたイニシャライゼーションが 1 回目であるか否かを、変数 C の値に基づいて判定する（ステップ S 7 0 1）。1 回目でなければ、そのままこの処理を終了する。一方、1 回目であれば、続いて、電源状態（外部電源モード／内部電源モード）、さらには、エラーの内容を判定する（ステップ S 7 0 2 ～ S 7 0 4）。そして、その判定結果に応じて、規定回数 R max を設定する（ステップ S 7 0 5 ～ ステップ S 7 0 8）。

【0104】

つまり、外部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には規定回数 R max を L 回（この実施の形態では 1 0 回）とする（ステップ S 7 0 5）。外部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合にも L 回（この実施の形態では 1 0 回）とする（ステップ S 7 0 6）。内部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には M 回（この実施の形態では 8 回）とする（ステップ S 7 0 7）。内部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合には N 回（この実施の形態では 5 回）とする（ステップ S 7 0 8）。この後は、処理を終了し、図 1 6 のステップ S 6 0 6 へと移行する。

【0105】

以上説明したとおりこの実施の形態ではイニシャライゼーションを繰り返す上限回数（規定回数 R max）を通信路確立の可能性に応じて（具体的には、エラーの内容、電源状態に応じて）設定することで、常時接続の利点を損なうことなく無駄な電力消費を抑えることができる。特に可搬性の高い情報処理装置（たとえば、ノート型パーソナルコンピュータ）では、回線未接続状態が圧倒的に多いと考えられるため、消費電力をより有効に削減することができる。また、ノート型

のパーソナルコンピュータではバッテリーを電源として動作していることが多いため、このような消費電力の削減は動作時間を長くすることにもつながり、特に有用である。

【0106】

規定回数 R_{\max} の具体的値は上述した例に限定されるものではない。また、電源状態およびエラー内容に基づいて分類される各場合における規定回数の大小関係（つまり、 $N < M < L$ ）も上述した例に限定されるものではない。通信路確立の可能性は様々な観点から考えることができるため、これ以外の設定の仕方（各場合における規定回数の大小関係）を採用してもよい。たとえば、外部電源モードであってもエラー内容（ソフトウェア処理でのエラー／相手不在）に応じて規定回数を異なったものとしてもよい。

【0107】

この実施の形態では電源の種類（内部電源／外部電源）に基づいて場合分けしていたが、これ以外にも、たとえば、内部電源を構成するバッテリーに蓄えられている電気の残量等に基づいて場合分けしても構わない。

【0108】

（実施の形態5）

この実施の形態5にかかる情報処理装置は、xDSLモデムを備えた情報処理装置であり、この実施の形態5では、一旦、省電力モードに移行した場合でも、常時接続を実現するべく、所定時間（待機期間）の経過後に改めてイニシャライゼーションを試みるようにしている。特に、この実施の形態5では、この待機期間を、このときのエラーの内容、および、情報処理装置100の電源状態に応じて設定することで、消費電力の低減を図ったことを主な特徴とするものである。以下、詳細に説明する。

【0109】

この情報処理装置100は、基本的な構成は、実施の形態1と同様であるが、CPU101等によって実現されている機能が一部異なっている。これ以降の説明は、実施の形態1との相違点を中心に述べることにする。実施の形態1と同様の機能、構成部分には、同一の符号を付して説明を省略する。

【0 1 1 0】

CPU 1 0 1 が各種プログラムを実行すること等によって実現されている通信機能は、さらに以下のような特徴を有している。つまり、イニシャライゼーションを規定回数繰り返しても通信路を確立できなかった場合等には省電力モードへ移行するが、この移行後も通信路を確立するべく所定の期間（待機期間T）の経過後に、あらためてイニシャライゼーションを試行するようになっている。この場合、この待機期間Tを、図 1 8 に示したとおり、エラーの内容、および、情報処理装置 1 0 0 の電源状態に応じて設定する。

【0 1 1 1】

すなわち、外部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には待機期間Tを短い t_1 としている。外部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合には長い t_2 としている。内部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には t_2 としている。内部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合には t_2 としている。ただし、 $t_1 < t_2$ である。このような大小関係は、通信路確立の可能性を考慮して決定されたものである。なお、この実施の形態では、 $t_1 = 30$ 秒、 $t_2 = 3$ 分としている。

【0 1 1 2】

また、当然ながら、この通信機能を実現する前提として情報処理装置 1 0 0 は、電源状態判定機能、エラー識別機能も備えている。これらの機能については実施の形態 4 と同様であるため説明を省略する。

【0 1 1 3】

つぎに、動作について説明する。通信路確立処理について図 1 9 を用いて詳細に説明する。図 1 9 に示した処理は図 5 のステップ S 1 0 2 に相当する段階においておこなわれるものである。

【0 1 1 4】

CPU 1 0 1 は、まず、イニシャライゼーションを繰り返した回数をカウントするためのカウンタ変数Cを初期化（= 1）する（ステップ S 8 0 1）。また、xDSLモデム 1 1 0 の状態を通常モードに設定する（ステップ S 8 0 2）。こ

の後、CPU101は、xDSLモデム110等を制御しつつイニシャライゼーションを実行する（ステップS803）。そして、そのイニシャライゼーションの成否を判定する（ステップS804）。この判定の結果、成功した場合には、データ通信処理（図5のステップS103に相当）へと進む。

【0115】

一方、ステップS804における判定の結果、失敗（エラー）であった場合には、CPU101は、それまでの変数Cが別途定められた規定回数R_{max}に達しているか否かを判定する（ステップS805）。判定の結果、規定回数R_{max}に達していなければ、変数Cに1を加算し（ステップS806）た上で、再びステップS803へと戻る。一方、規定回数R_{max}に達していた場合には、通信路の確立に失敗したものと判断し、ステップS807へと進む。

【0116】

ステップS807において、CPU101は、所定のエラー処理をおこなう。つづいて、待機期間Tを設定する（ステップS808）。この待機期間Tは、電源状態、エラーの内容などに応じて設定する。この待機期間Tを設定する処理については後ほど図20を用いて詳細に述べる。

【0117】

この後、CPU101は、タイマをリセットした上で、計時をスタートする（ステップS809）。また、xDSLモデム110を省電力モードへと移行させる（ステップS810）。

【0118】

この後、CPU101は、待機状態となり、待機期間Tが経過するのを待つ（ステップS811）。なお、待機期間Tを経過したか否かの判定は、ステップS809においてスタートしたタイマに基づいて判定をおこなう。待機期間Tが経過した後は、ステップS801へ戻り、同様の処理を繰り返す。

【0119】

つぎに、待機期間Tを設定する処理を図20を用いて説明する。この処理は、図19のステップS808において実行されるものである。まず、CPU101は、そのときの電源状態（外部電源モード／内部電源モード）、さらには、エラ

ーの内容を判定する（ステップS901～S903）。そして、その判定結果に応じて、待機期間Tを設定する（ステップS904～ステップS907）。つまり、外部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合には待機期間Tをt1（この実施の形態では30秒）とする（ステップS904）。外部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合にはt2（この実施の形態では3分）とする（ステップS905）。内部電源モードであって、エラー内容がソフトウェア処理でのエラーの場合にはt2とする（ステップS906）。内部電源モードであって、エラー内容が相手不応答の場合にはt2とする（ステップS907）。ステップS904～ステップS907の後は、処理を終了し、図19のステップS809へと移行する。

【0120】

以上説明したとおりこの実施の形態では、イニシャライゼーションを再度試みるまでの時間間隔（待機期間）を、通信路確立の可能性に応じて（具体的には、エラーの内容、電源状態に応じて）設定することで、常時接続の利点を損なうことなく無駄な電力消費を抑えることができる。特に可搬性の高い情報処理装置（たとえば、ノート型パーソナルコンピュータ）では、回線未接続状態が圧倒的に多いと考えられるため、消費電力をより有効に削減することができる。また、ノート型のパーソナルコンピュータではバッテリーを電源として動作していることが多いため、このような消費電力の削減は動作時間を長くすることにもつながり、特に有用である。

【0121】

上述した各種機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録しておいてもよい。この場合には、必要に応じてこの記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステム（上述した実施の形態では情報処理装置100）に読み込ませ、実行することによって、上述した各種処理を実現する。

【0122】

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器などのハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」と

は、フロッピーディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROMなどの可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスクなどの記録装置のことをいう。さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネットなどのネットワークや電話回線などの通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものを含むものとする。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【 0 1 2 3 】

本発明を実施するにあたっては上述した実施の形態の構成を必ずしもすべて備えている必要はない。本発明の目的が達成される範囲内において、一部の構成のみを備えてもよい。また逆に、各実施の形態の構成を適宜組み合わせてもかまわない。上述した実施の形態はいずれも常時接続を想定したxDSLによる通信であったが、本発明適用の対象はこれに限定されるものではない。

【 0 1 2 4 】

(付記1) 電源投入処理とともに通信経路確立処理が電源投入時に行われる情報処理装置において、通信回線が必要に応じて接続されるコネクタ部と、前記コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、前記通信回線が前記コネクタ部に接続されているか否かを判定する接続状態判定手段と、前記送受信機構を制御して前記通信回線を通じた通信路を確立するための初期処理をおこなう制御手段とを備え、前記制御手段は、前記接続状態判定手段による判定の結果接続されていないことが確認されている場合には前記初期処理を行わないよう制御することを特徴とする情報処理装置。

【 0 1 2 5 】

(付記2) 前記送受信機構は、消費電力が異なる複数の動作モードを備え、前記制御手段は、前記接続状態判定手段による判定の結果接続されていないことが確認され前記初期処理を行わない場合には、前記送受信機構を消費電力がより低

い動作モードに移行させることを特徴とする付記 1 に記載の情報処理装置。

【 0 1 2 6 】

(付記 3) 前記接続状態判定手段は、前記送受信機構を制御して所定のテスト信号を送信させるとともにそのエコーを測定し、該測定されたエコーのエネルギーの大きさとあらかじめ定められた基準値とを比較し、測定されたエコーのエネルギーが該基準値よりも大きい場合には、前記通信回線は接続されていないと判定することを特徴とする付記 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【 0 1 2 7 】

(付記 4) 前記接続状態判定手段は、前記コネクタ部における前記通信回線の接続を機械的に検出する検出スイッチと、前記検出スイッチの検出結果に基づいて前記通信回線の接続状態を判定する判定回路とを備えたことを特徴とする付記 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【 0 1 2 8 】

(付記 5) 電源投入処理とともに通信経路確立処理が電源投入時に行われる情報処理装置において、通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、前記送受信機構を制御して、別途定められた規定回数を上限として初期処理を繰り返すことで通信路の確立を図る制御手段とを備え、前記制御手段は、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて前記規定回数を決定することを特徴とする情報処理装置。

【 0 1 2 9 】

(付記 6) 電源投入処理とともに通信経路確立処理が電源投入時に行われる情報処理装置において、通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、前記送受信機構を制御して初期処理をおこなうことで通信路の確立を図るとともに、これに失敗した場合には、別途定められた待機期間の経過後に改めて通信路の確立を図る制御手段とを備え、前記制御手段は、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて前記待機期間の長さを決定することを特徴とする情報処理装置。

【 0 1 3 0 】

(付記 7) 別途用意された通信制御装置による制御の下、該通信制御装置から

入力された送信の対象となるデータの信号を変換して通信回線を通じて送信し、また、通信回線を通じて送信されてきた信号を受信しこれを変換して前記通信制御装置へと出力する信号変換装置において、前記通信回線が必要に応じて接続されるコネクタ部と、前記コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、前記通信回線が前記コネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出する検出スイッチと、前記検出スイッチの検出結果に基づいて前記接続状態を判定し、該判定結果を示す所定の信号を前記通信制御装置へと出力する判定回路と、を備えたことを特徴とする信号変換装置。

【 0 1 3 1 】

(付記 8) 別途用意された通信制御装置による制御の下、該通信制御装置から入力された送信の対象となるデータの信号を通信回線にあわせて変換したうえで前記通信回線を通じて送信し、また、通信回線を通じて送信されてきた信号を受信しこれを前記通信制御装置にあわせて変換した上で前記通信制御装置へと出力する信号変換装置において、前記通信回線が必要に応じて接続されるコネクタ部と、前記コネクタ部に接続された通信回線を通じてデータを送受信する送受信機構と、前記通信回線が前記コネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出する検出スイッチと、前記通信制御装置からアクセス可能なメモリと、前記検出スイッチの検出結果に基づいて前記接続状態を判定するとともに、その判定結果を前記メモリに格納する判定回路と、を有することを特徴とする信号変換装置。

【 0 1 3 2 】

(付記 9) 前記送受信機構は、消費電力が異なる複数の動作モードを備え、通信制御装置からの指示に基づいてその動作モードが変更されることを特徴とする付記 7 または 8 に記載の信号変換装置。

【 0 1 3 3 】

(付記 1 0) 通信路を確立するための初期処理を適宜おこなうことで、通信路が常時接続された状態を保つことを図った通信方法において、通信回線が接続されているか否かを確認し、該確認の結果、接続されていなかった場合には前記初期処理を行わないことを特徴とする通信方法。

【 0 1 3 4 】

（付記 1 1） 前記確認は、所定のトーン信号を送信する動作をおこなうとともにそのエコーを測定し、該エコーのエネルギーの大きさが所定値以上の場合には、前記通信回線が接続されていないと判定するものであることを特徴とする付記 1 0 に記載の通信方法。

【 0 1 3 5 】

（付記 1 2） 前記確認は、前記通信回線の機械的な接続状態を検出し、該検出の結果に基づいておこなうことを特徴とする付記 1 0 に記載の通信方法。

【 0 1 3 6 】

（付記 1 3） 通信路を確立するための初期処理を別途定められた規定回数を上限として繰り返すことで通信路の確立を図る通信方法において、前記規定回数を、それまでの初期処理失敗の原因およびそのときの電源の状態に応じて決定することを特徴とする通信方法。

【 0 1 3 7 】

（付記 1 4） 所定の初期処理をおこなうことで通信路の確立を図り、これに失敗した場合には、別途定められた待機期間の経過後に改めて通信路の確立を図る通信方法において、前記待機期間を、それまでの初期処理失敗の原因およびそのときの電源の状態に応じて決定することを特徴とする通信方法。

【 0 1 3 8 】

付記 2 に記載の発明について述べる。制御手段は、接続状態判定手段による判定の結果接続されていないことが確認され初期処理を行わない場合には、送受信機構を消費電力がより低い動作モード（実施の形態との対応：省電力モード）に移行させる。これにより、送受信機構の消費電力を抑えることができる。この付記 2 に記載の発明では、さらに消費電力を抑えることができる。

【 0 1 3 9 】

付記 3 に記載の発明について述べる。信号線を通じて信号を送信した場合、エコー（反射波）が観測されることがある。このエコーのエネルギーの大きさは、その信号線の終端部の状態等によって異なる。たとえば、終端部においてさらに他の信号線につながっていれば、送信信号は、そのままこの他の信号線へと伝送されてゆくため、エコーは小さい。一方、終端部において他の信号線につながっ

ていなければ、送信信号はここ（終端部）で反射され、エコーが大きく観測される。したがって、このエコーの大きさに基づいて、コネクタ部への通信回線接続の有無を判定することができる。

【 0 1 4 0 】

すなわち、接続状態判定手段は、送受信機構を制御することで所定のテスト信号を送信するとともに、そのエコーを測定する。そして、測定されたエコーのエネルギーの大きさと、あらかじめ定められた基準値とを比較する。この比較の結果、測定されたエコーのエネルギーが基準値よりも大きい場合には、通信回線は接続されていないと判定する。

【 0 1 4 1 】

この付記 3 に記載の発明では、基本的にはソフトウェアの変更のみで、既存の装置でも接続状態を判定することができる。したがって、実施が容易であり、また実施にあたってのコスト増も少ない。また、既存の装置にも適用可能である。

【 0 1 4 2 】

付記 4 に記載の発明について述べる。接続状態判定手段の検出スイッチ（実施の形態との対応：スイッチ 1 3 1）が、コネクタ部における通信回線の接続を機械的に検出する。判定回路（実施の形態との対応：P C I インタフェース部 1 1 2）が、検出スイッチの検出結果に基づいて通信回線の接続状態を判定する。この付記 4 に記載の発明では、接続状態の判定には機種に依存したデータが不要であるため、ソフトウェアの汎用性を損なうことがない。

【 0 1 4 3 】

付記 9 に記載の発明について述べる。送受信機構は、消費電力が異なる複数の動作モード（実施の形態との対応：通常モード、省電力モード）を備えている。そして、通信制御装置からの指示に基づいてその動作モードが変更される。通信を行わない場合、あるいは、通信路が確立されていない状態であって、通信路を確立するための初期処理（実施の形態との対応：イニシャライゼーション等）などを行っていない時には、消費電力が低い動作モードに移行させておけば、電力消費を抑えることができる。この付記 9 に記載の発明では、不要時（たとえば、通信路を確立しようとしていない場合）における無駄な電力消費を抑えることが

できる。

【 0 1 4 4 】

付記 1 0 に記載の発明について述べる。通信路を確立するための初期処理を適宜おこなうことで、通信路が確立された状態を保つことを図っている。この場合、通信回線が接続されているか否かを確認し、確認の結果、接続されていなかった場合には初期処理を行わない。これにより、通信回線が接続されていない状態（すなわち、通信路が確立される可能性がない状態）においては、初期処理を行わないことで、無駄な電力消費を抑えることができる。この付記 1 0 に記載の発明では、通信路が確立される可能性がない状態においては、初期処理を行わないことで、無駄な電力消費を抑えることができる。

【 0 1 4 5 】

付記 1 1 に記載の発明について述べる。通信回線が接続されているか否かを、以下のようにして確認する。すなわち、所定のトーン信号を送信する動作をおこなうとともにそのエコーを測定する。そして、エコーのエネルギーの大きさが所定値以上の場合には、通信回線が接続されていないと判定する。

【 0 1 4 6 】

この付記 1 1 に記載の発明では、基本的にはソフトウェアの変更のみで、既存の装置でも接続状態を判定することができる。したがって、実施が容易であり、また実施にあたってのコスト増も少ない。また、既存の装置にも適用可能である。

【 0 1 4 7 】

付記 1 2 に記載の発明について述べる。通信回線が接続されているか否かを、以下のようにして確認する。すなわち、通信回線の機械的な接続状態を検出し、この検出の結果に基づいておこなう。この付記 1 2 に記載の発明では、接続状態の判定には機種に依存したデータが不要であるため、ソフトウェアの汎用性を損なうことがない。

【 0 1 4 8 】

付記 1 3 に記載の発明について述べる。通信路を確立するための初期処理を別途定められた規定回数を上限として繰り返すことで通信路の確立を図る。この場

合、規定回数を、それまでの初期処理失敗の原因およびそのときの電源の状態に応じて決定する。この付記 1 3 に記載の発明では、電力消費の抑制と、通信路を確立した状態を維持することによる利便性と、を高い次元で両立させることができる。このような効果は、常時接続を前提としていることが多い、xDSL 技術において、また、バッテリーを電源とした情報処理装置において特に有用である。

【 0 1 4 9 】

付記 1 4 に記載の発明について述べる。所定の初期処理をおこなうことで通信路の確立を図り、これに失敗した場合には、別途定められた待機期間の経過後に改めて通信路の確立を図る。この場合、待機期間を、それまでの初期処理失敗の原因およびそのときの電源の状態に応じて決定する。

【 0 1 5 0 】

この付記 1 4 に記載の発明では、電力消費の抑制と、通信路を確立した状態を維持することによる利便性と、を高い次元で両立させることができる。このような効果は、常時接続を前提としていることが多い、xDSL 技術において、また、バッテリーを電源とした情報処理装置において特に有用である。

【 0 1 5 1 】

【発明の効果】

以上説明したとおり、請求項 1 にかかる発明によれば、通信回線がコネクタ部に接続されていない状態（未接続状態）においては、通信路が確立される可能性は全くない。未接続状態で初期処理を実行することは、電力の無駄である。これを防ぐため、通信回線がコネクタ部に接続されているか否かを判定し、接続されていないことが確認されている場合には初期処理を行わないよう構成したので、電力を無駄にすることがない。

【 0 1 5 2 】

また、請求項 2 にかかる発明によれば、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて規定回数を決定するよう構成したので、電力消費の抑制と、通信路を確立した状態を維持することによる利便性と、を高い次元で両立させることができる。

【 0 1 5 3 】

また、請求項 3 にかかる発明によれば、それまでの初期処理失敗の原因および／またはそのときの電源の状態に応じて待機時間の長さを決定するよう構成したので、電力消費の抑制と、通信路を確立した状態を維持することによる利便性と、を高い次元で両立させることができる。

【 0 1 5 4 】

また、請求項 4 にかかる発明によれば、検出スイッチが、通信回線がコネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出し、判定回路が、検出スイッチの検出結果に基づいて接続状態を判定し、判定結果を示す所定の信号を通信制御装置へと出力し、通信制御装置が、この信号に基づいて、通信回線が接続されているか否かを知るよう構成したので、接続状態の判定には機種に依存したデータが不要となり、ソフトウェアの汎用性を損なうことがない。

【 0 1 5 5 】

また、請求項 5 にかかる発明によれば、検出スイッチが、通信回線がコネクタ部に接続されているか否かを機械的に検出し、判定回路が、検出スイッチの検出結果に基づいて接続状態を判定し、その判定結果をメモリに格納するよう構成したので、通信制御装置はこのメモリにアクセスすることで、通信回線の接続状態を確認することができ、接続状態の判定には機種に依存したデータが不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における概念を示す図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 における情報処理装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 3】

xDSL モデムの内部構成を示すブロック図である。

【図 4】

ハイブリッド回路の内部構成を示す図である。

【図 5】

通信動作の概要を示すフローチャートである。

【図 6】

接続判定処理を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の実施の形態 2 における概念を示す図である。

【図 8】

本発明の実施の形態 2 における xDSL モデムの内部構成を示す図である。

【図 9】

xDSL モデムにおける接続／切り離し動作の監視動作を示すフローチャートである。

【図 10】

割り込み信号への対応動作を示すフローチャートである。

【図 11】

本発明の実施の形態 3 の概念を示す図である。

【図 12】

本発明の実施の形態 3 における xDSL モデムの内部構成を示す図である。

【図 13】

xDSL モデムにおける接続状態（接続／未接続）の検出動作を示すフローチャートである。

【図 14】

接続状態に応じた動作モードの設定処理を示すフローチャートである。

【図 15】

本発明の実施の形態 4 における規定回数の定義内容を示す図である。

【図 16】

通信路確立処理を示すフローチャートである。

【図 17】

規定回数の設定処理を示すフローチャートである。

【図 18】

本発明の実施の形態 5 における待機期間の定義内容を示す図である。

【図 1 9】

通信路確立処理を示すフローチャートである。

【図 2 0】

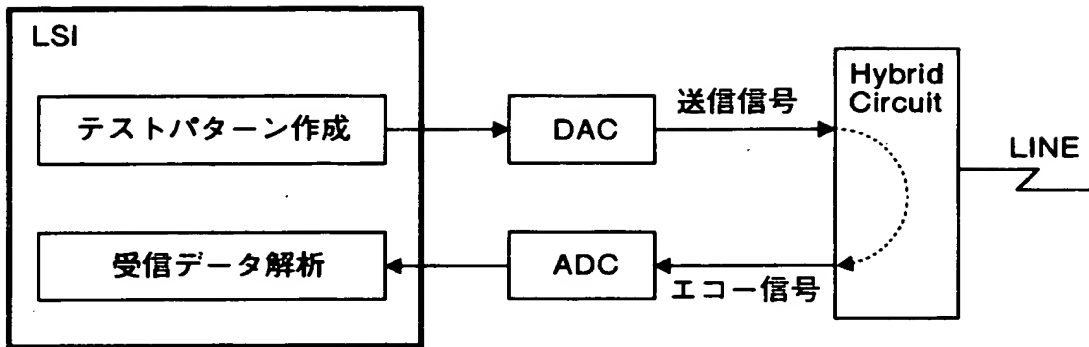
待機期間の設定処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 0 0 情報処理装置
- 1 0 1 CPU
- 1 0 2 メモリ
- 1 0 8 PCIバス
- 1 1 0 xDSLモデム
- 1 1 1 LSI
- 1 1 2 PCIインタフェース部
- 1 1 3 送信デジタルフィルタ
- 1 1 4 受信デジタルフィルタ
- 1 1 5 フィルタ設定レジスタ
- 1 2 1 AFE
- 1 2 7 Tx分離回路
- 1 3 0 接続コネクタ
- 1 3 1 スイッチ
- 1 3 5 レジスタ
- 1 5 0 通信回線

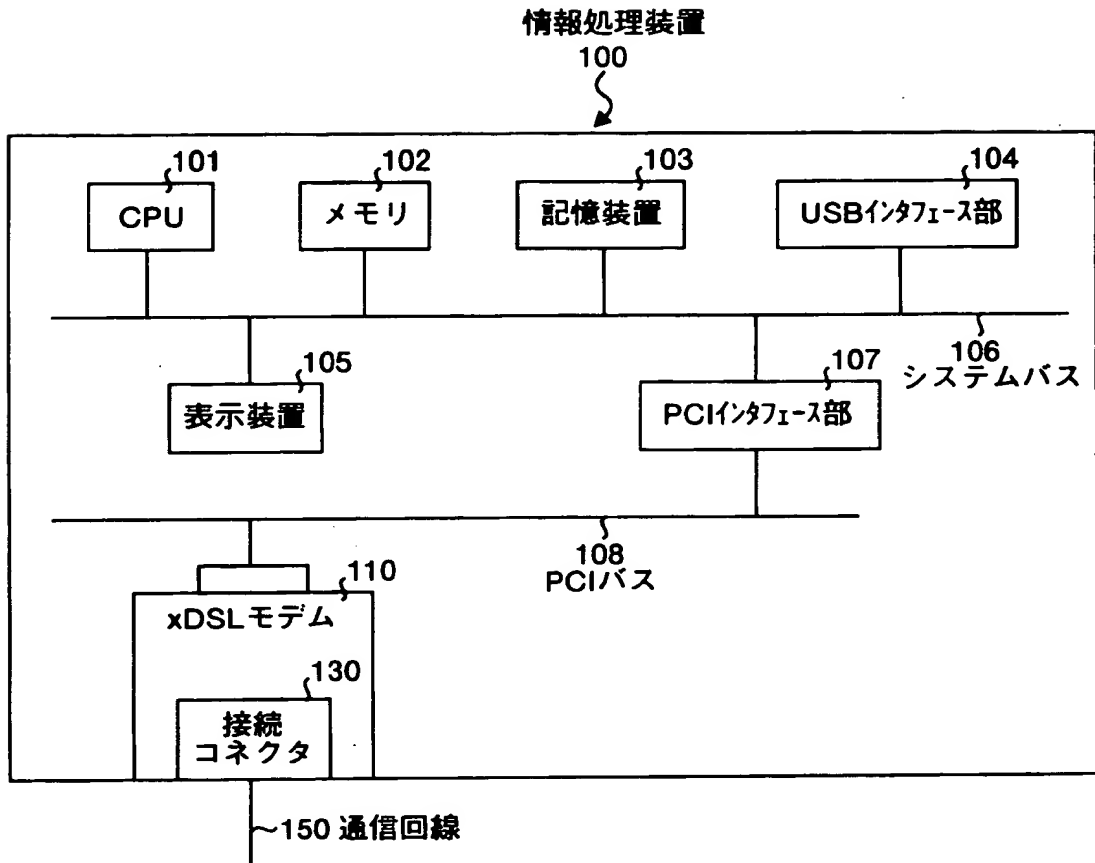
【書類名】 図面

【図 1】



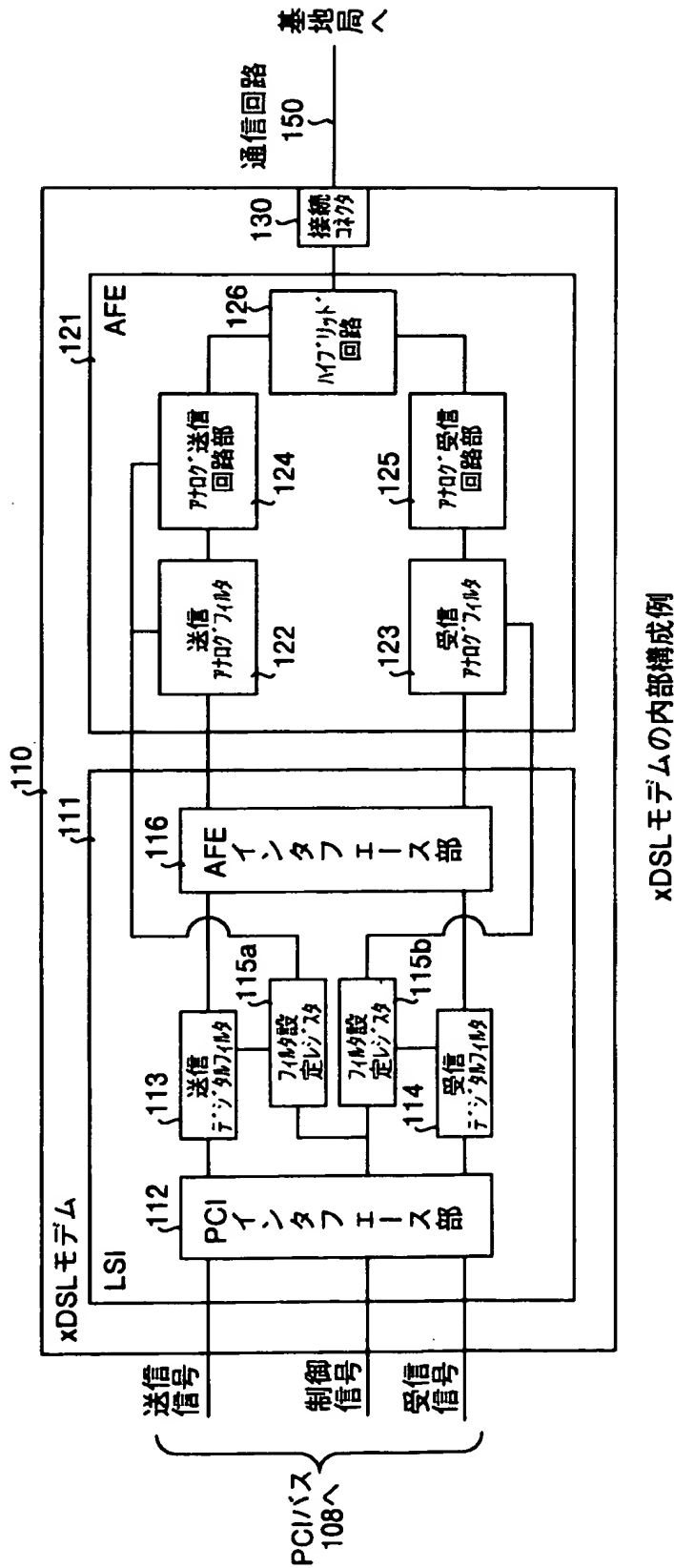
実施の形態1の概念図

【図 2】



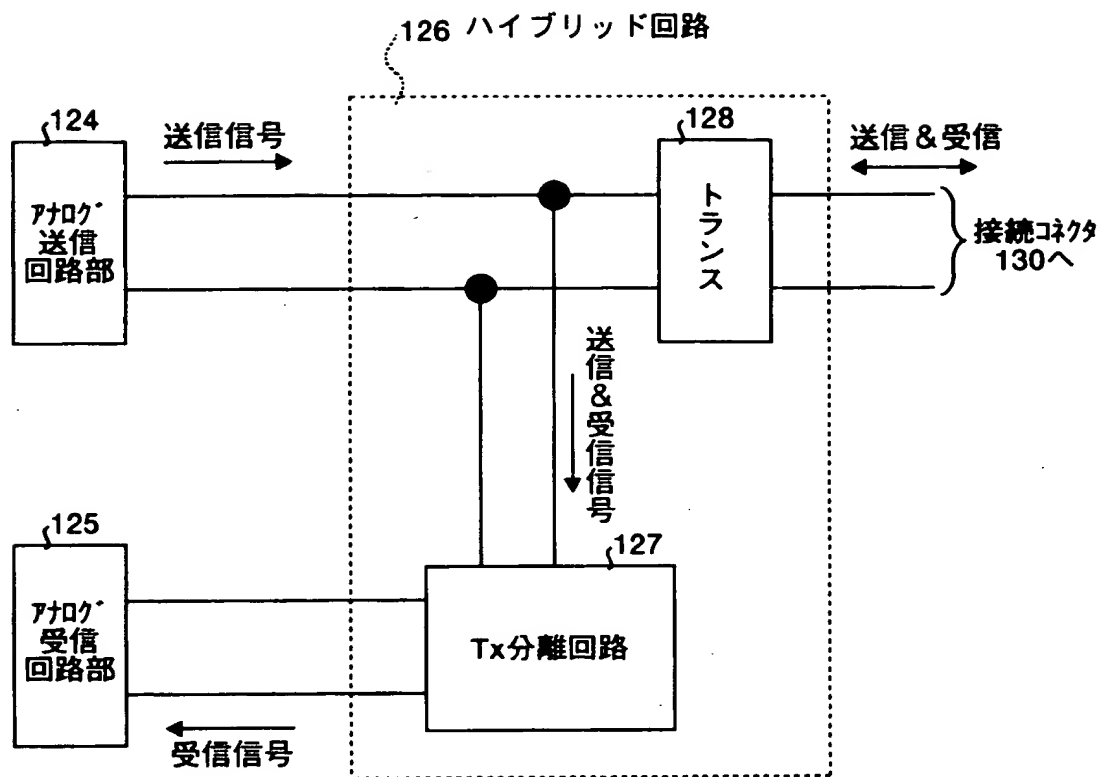
情報処理装置の内部構成

【図 3】



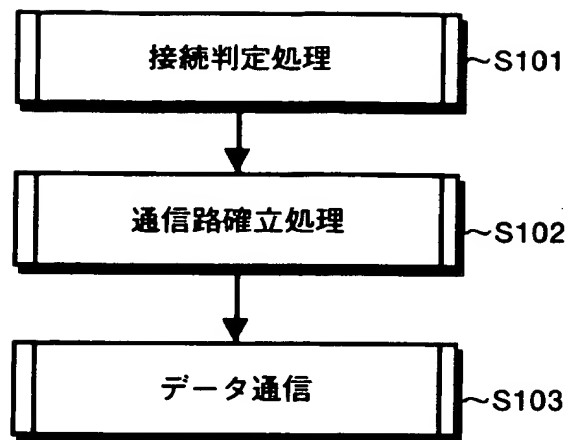
xDSLモデムの内部構成例

【図 4】



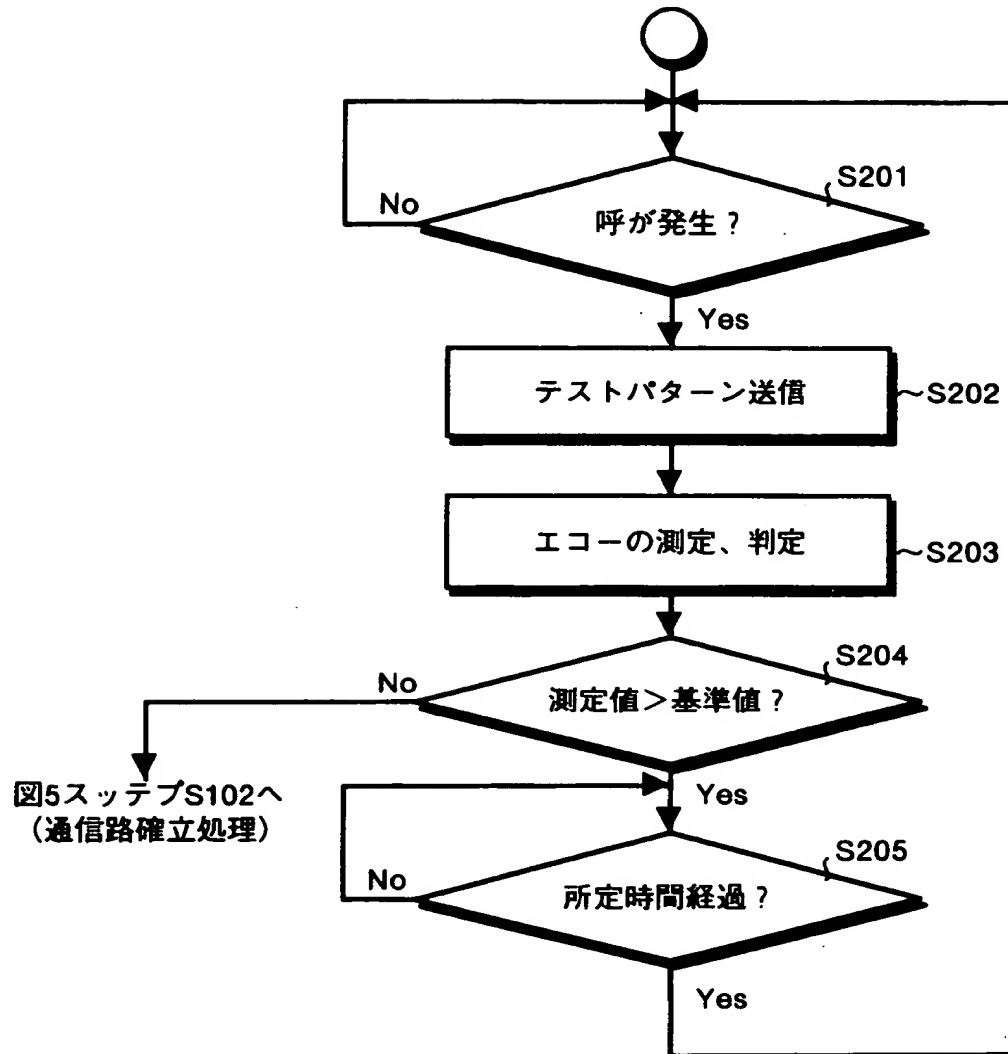
ハイブリッド回路の内部構成

【図 5】



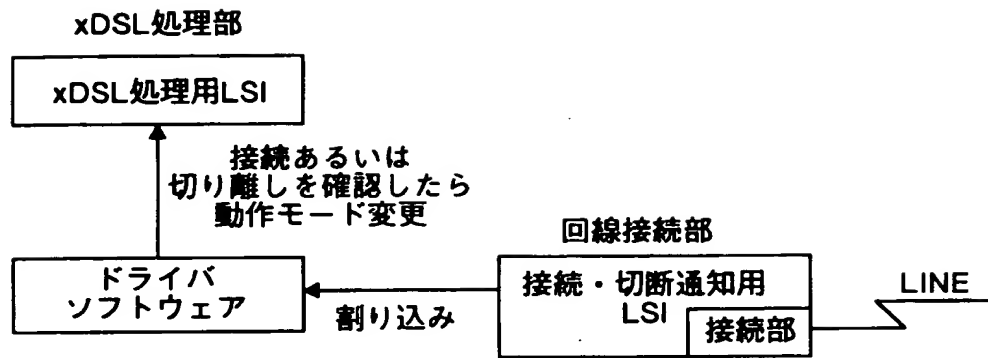
通信動作の概要

【図 6】



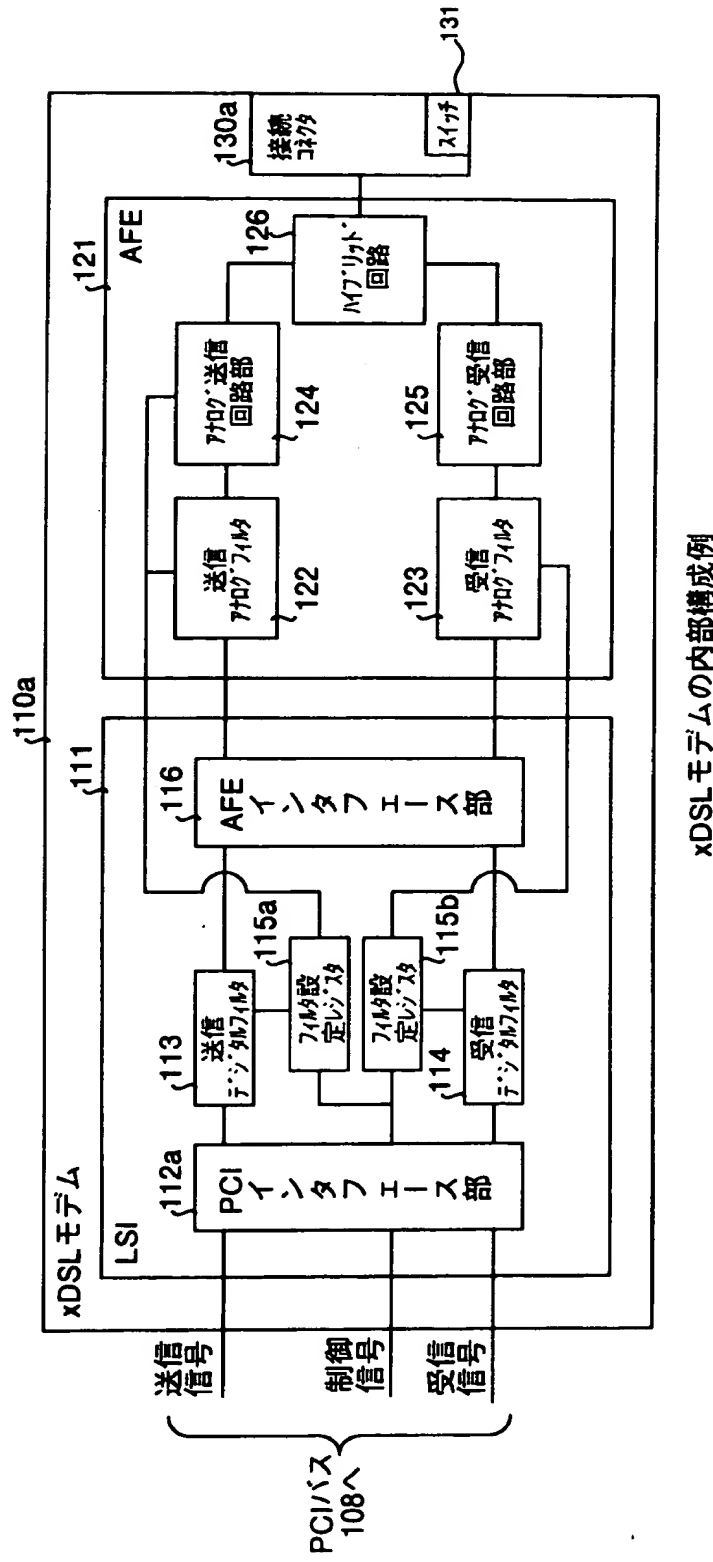
接続判定処理

【図 7】



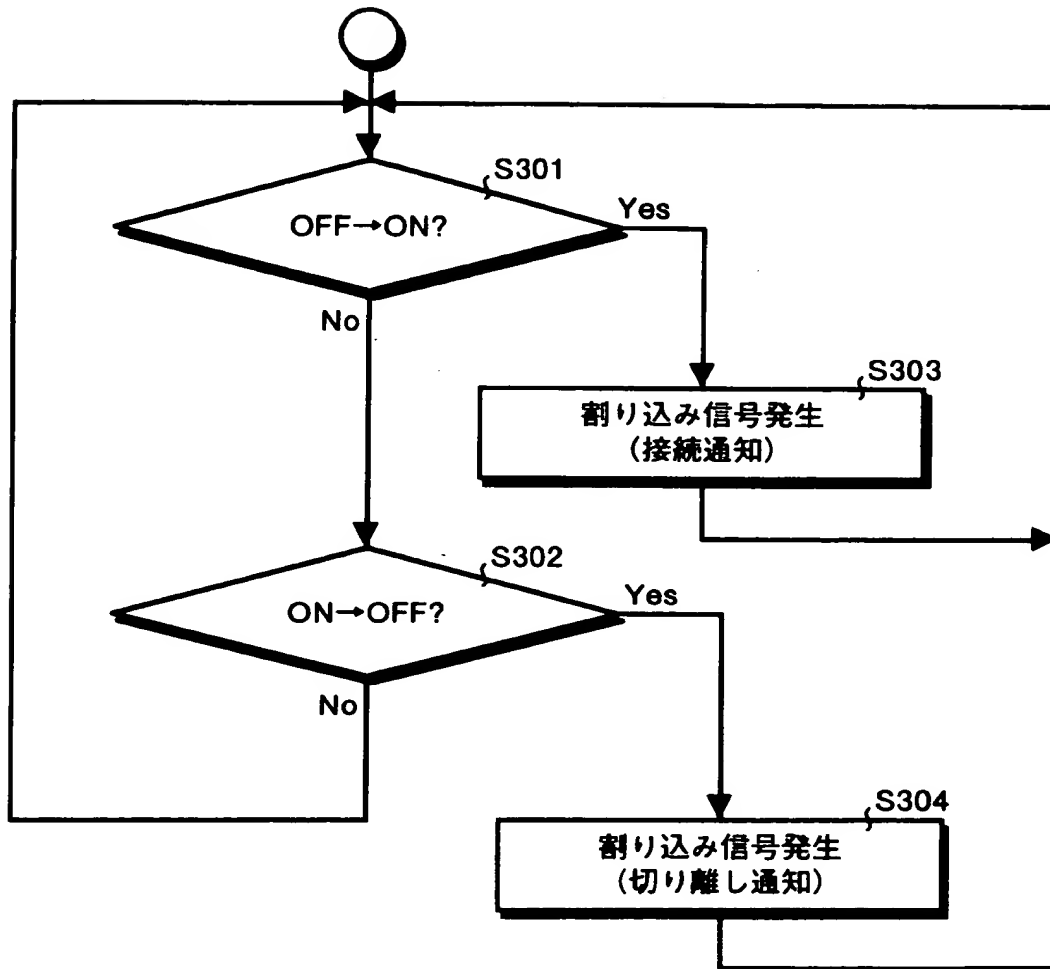
実施の形態 2 の概念図

【図 8】



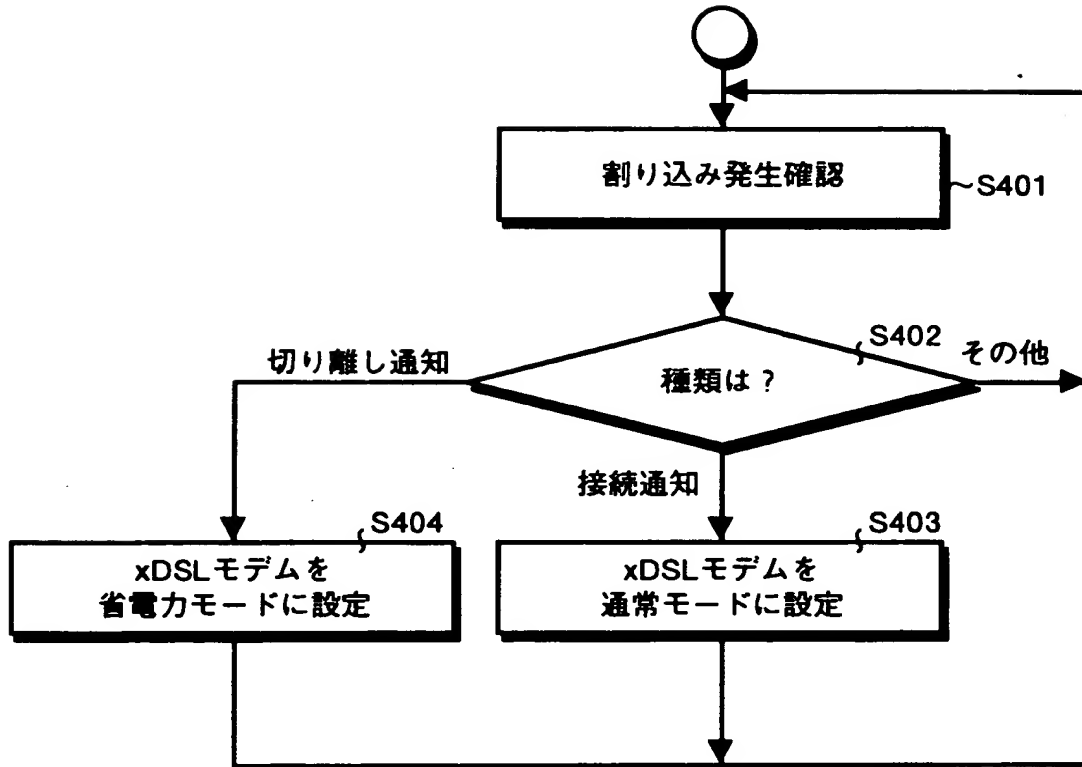
xDSL モデムの内部構成例

【図 9】



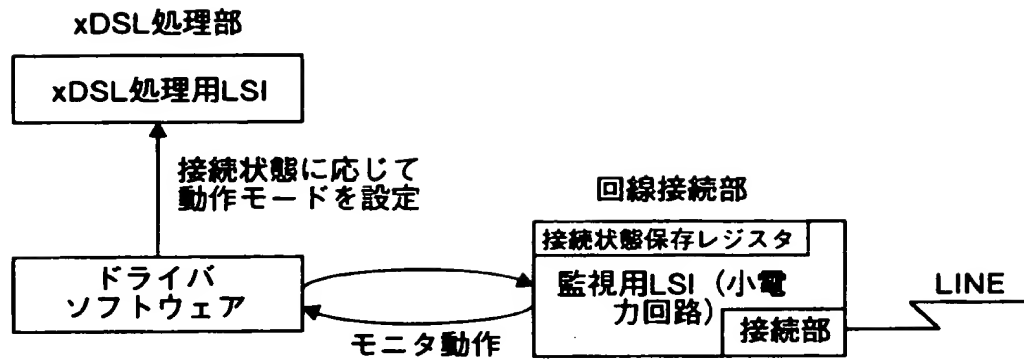
接続/切り離し動作の監視処理

【図 1 0】



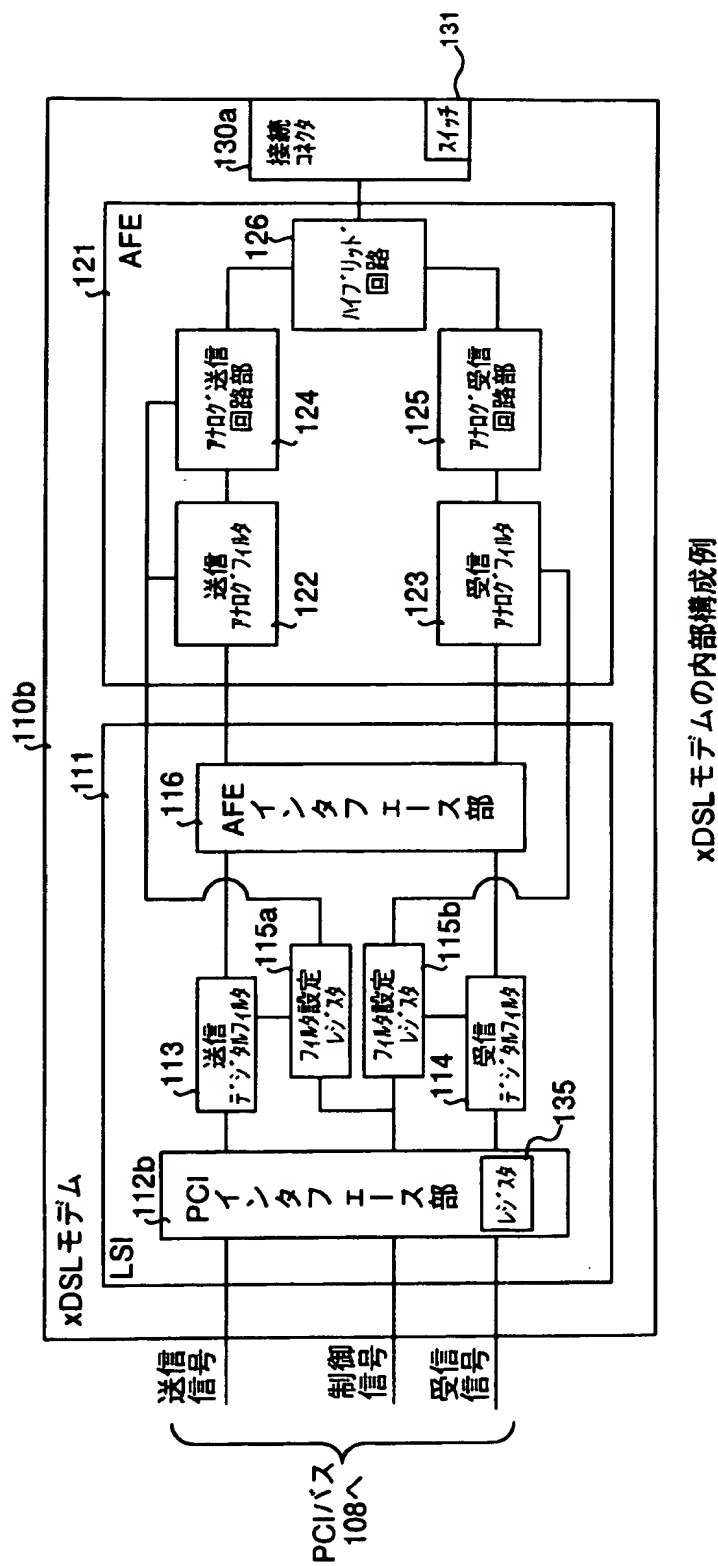
割り込みへの対応

【図 1 1】

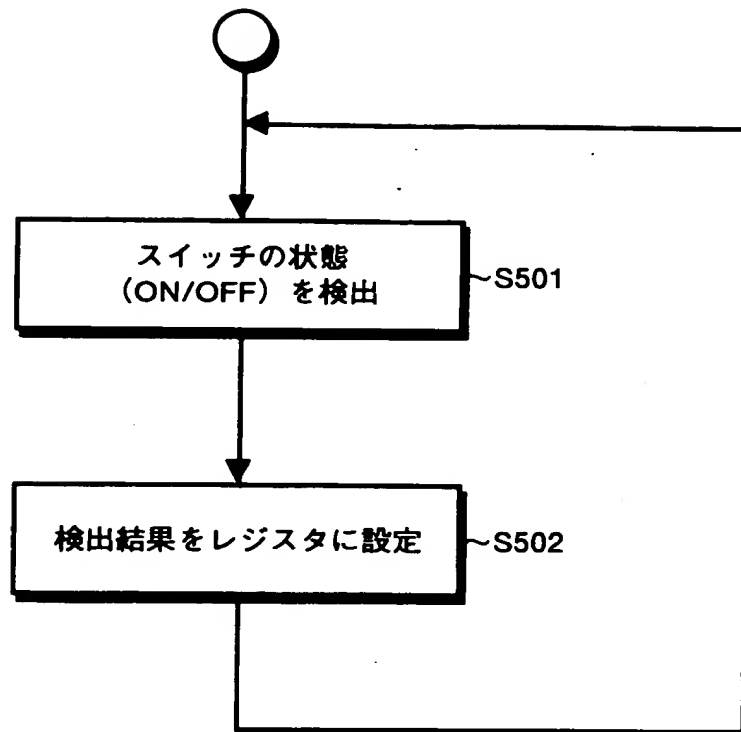


実施の形態 3 の概念図

【图 1 2】

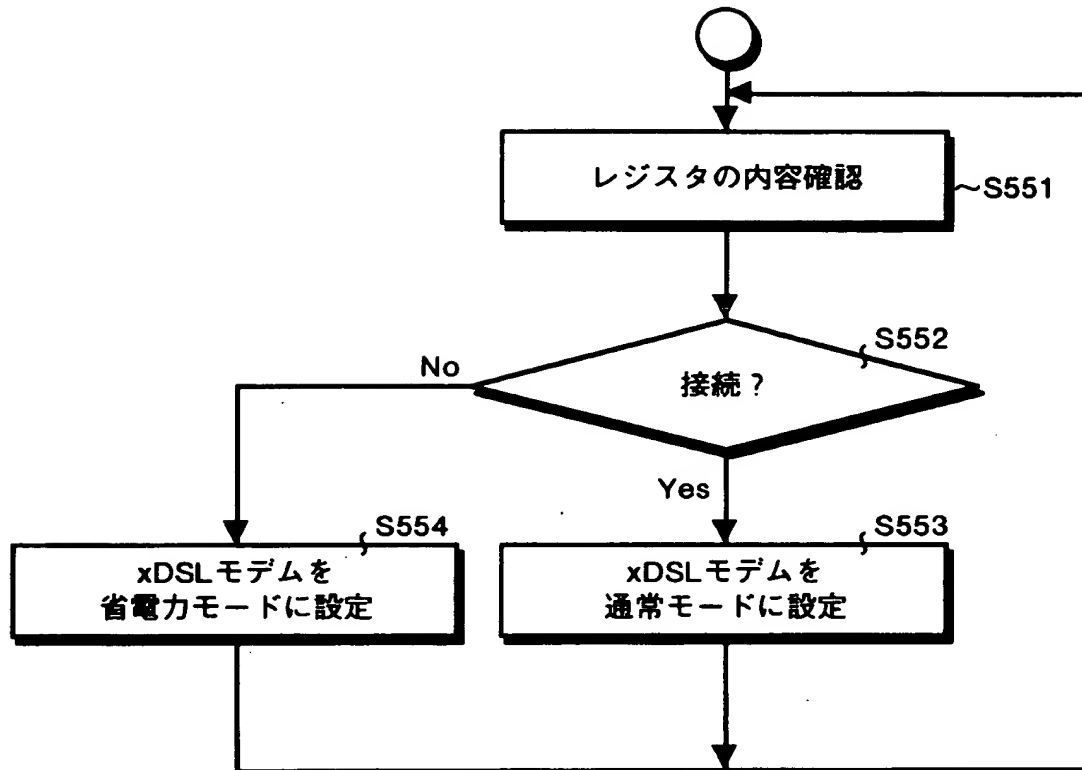


【図 1 3】



接続状態の検出処理

【図 1 4】



接続状態に応じた動作モードの設定処理

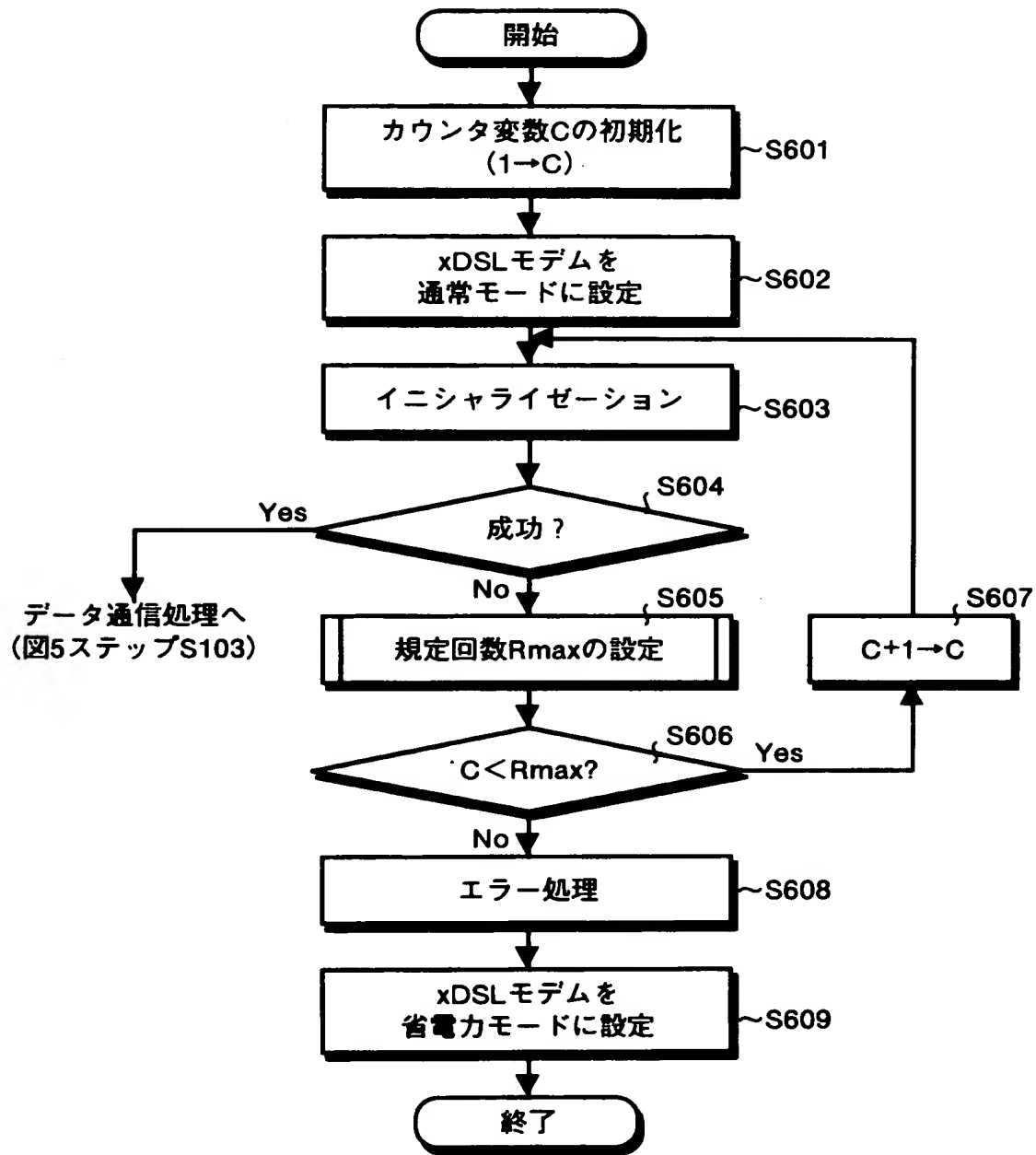
【図 1 5】

		電源状態	
		外部電源モード	内部電源モード
エラー内容	ソフトウェア 処理でのエラー	L回	M回
	相手不応答	L回	N回

ただし $N < M < L$

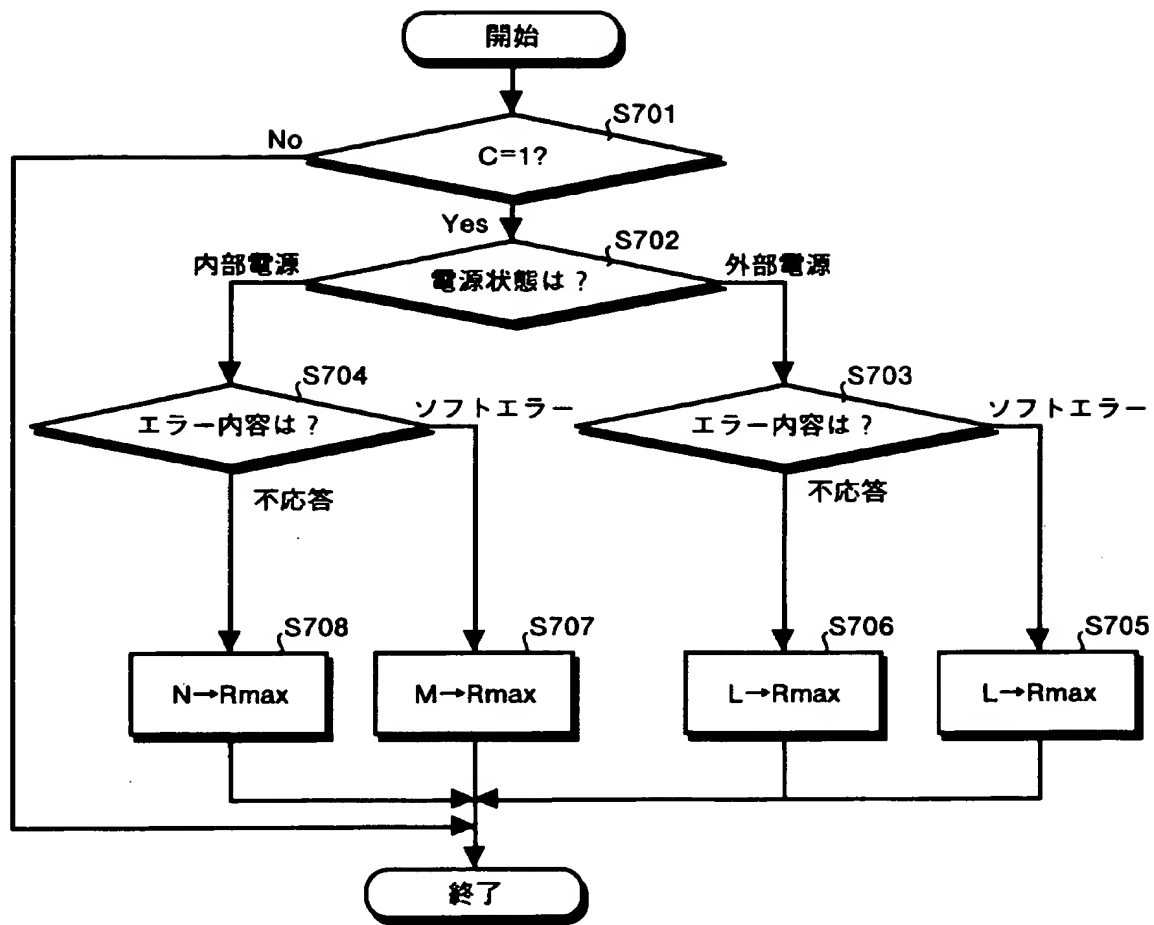
規定回数Rmaxの定義内容

【図 1 6】



通信路確立処理

【図 1 7】



規定関数の設定処理

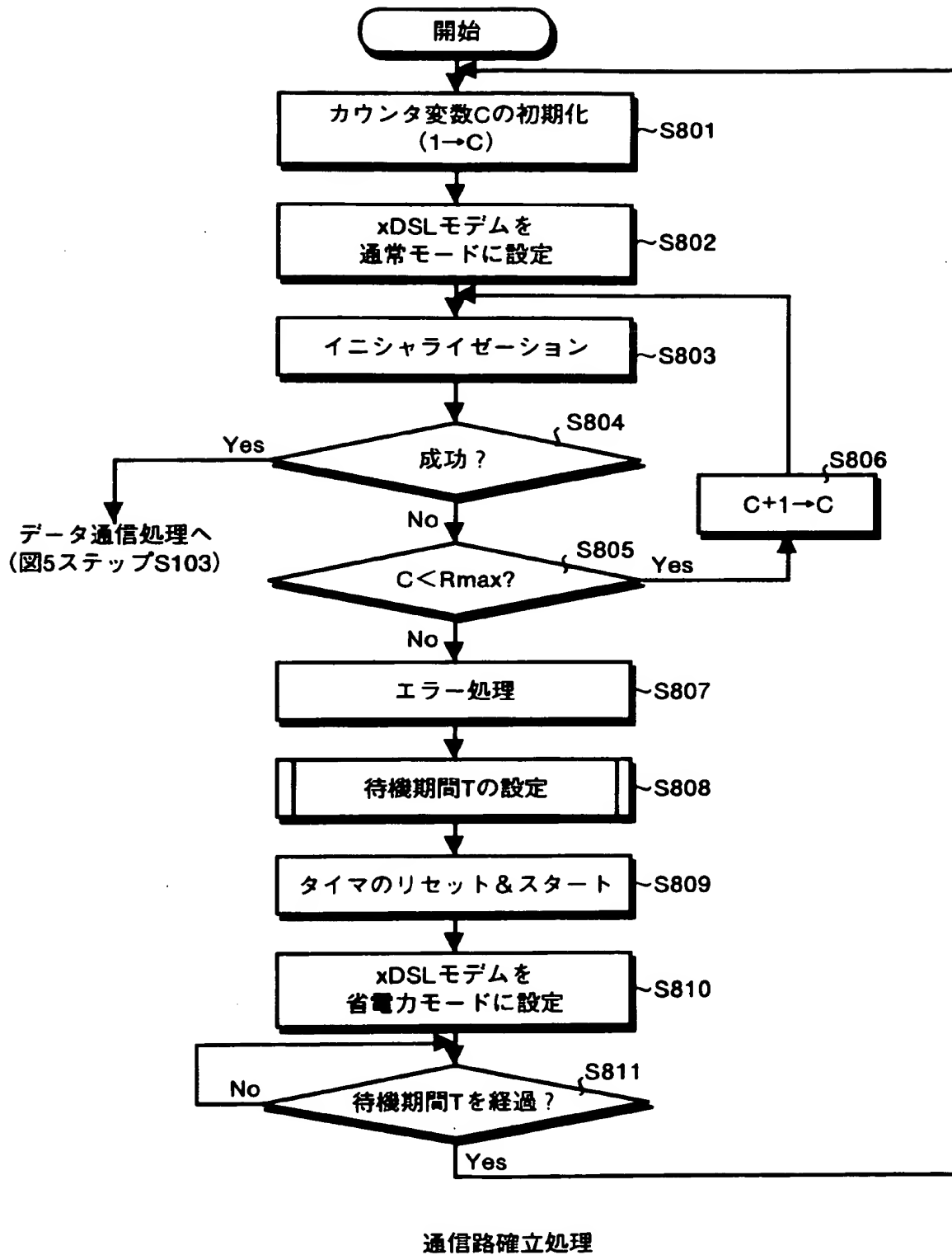
【図 1 8】

		電源状態	
		外部電源モード	内部電源モード
エラー内容	ソフトウェア 処理でのエラー	t1	t2
	相手不応答	t2	t2

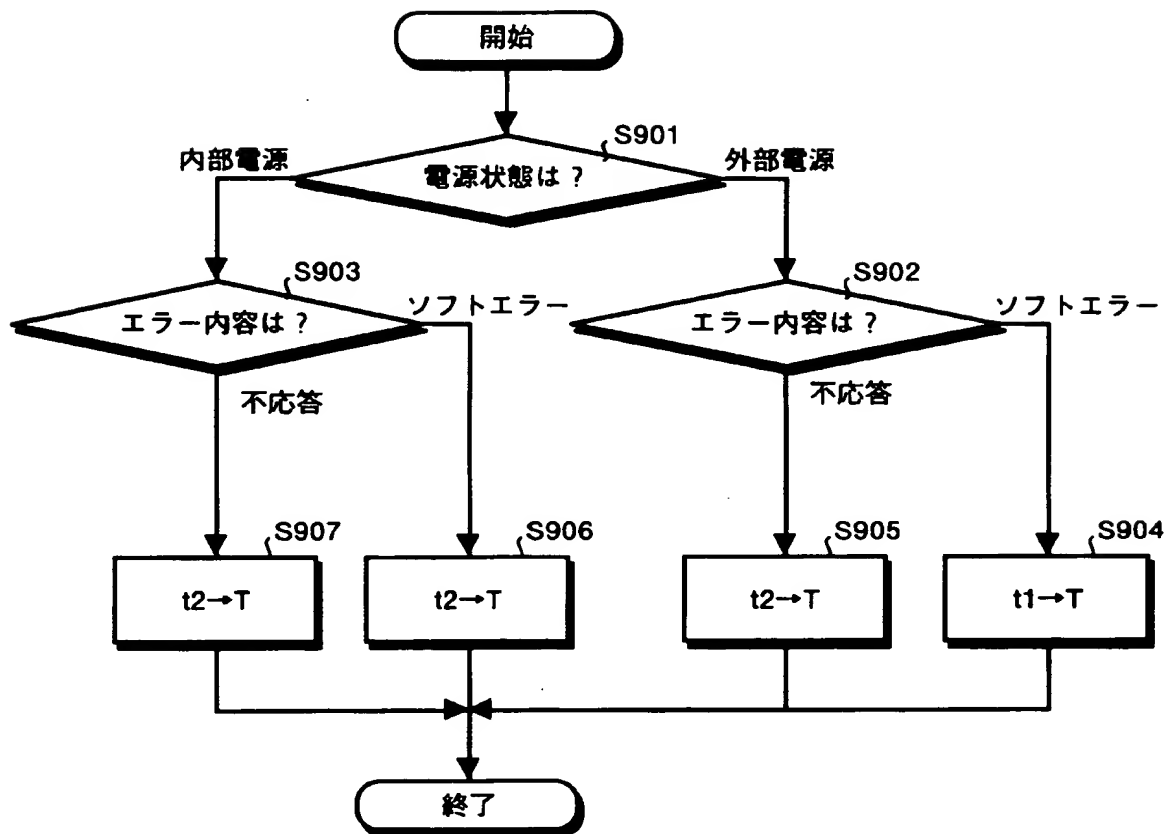
ただし $t1 < t2$

待機期間Tの定義内容

【図 1 9】



【図 2 0】



待機期間設定処理

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 常時接続の利便性を損なうことなく電力消費を抑制すること。

【解決手段】 情報処理装置のCPUは、イニシャライゼーション等に先駆けて、接続コネクタ130に通信回線150が接続されているか否かを判定する。判定の結果、接続されていない場合にはイニシャライゼーションを実施しない。また、xDSLモデム110を消費電力の低い動作モードへと移行させる。接続判定は、たとえば、以下のようにして行う。テスト信号をxDSLモデム110を通じて送信させる。この信号は、接続コネクタ130等において反射され、その反射波がハイブリッド回路126を通じて受信される。エコーのエネルギーの大きさは、通信回線150が接続コネクタ130に接続されていない状態では大きく、接続されている状態では小さい。CPUは、このエコーの大きさに基づいて接続の有無を判定する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社